VALTION MAATALOUSKOETOIMINNAN JULKAISUJA N:o 98
DIE STAATLICHE LANDWIRTSCHAFTLICHE VERSUCHSTÄTIGKEIT
VERÖFFENTLICHUNG N:o 98

MULTAUKSEN JA HARAUKSEN VAIKUTUKSESTA PERUNAN SATOON

V. LÄHDE
MAATALOUSKOELAITOS,
KASVINVILJELYSOSASTO TIKKURILA

—

REFERAT:

ÜBER DEN EINFLUSS DER BEHÄUFELUNG SOWIE DES HACKENS AUF DEN ERTRAG DER KARTOFFEL

HELSINKI 1938



VALTION MAATALOUSKOETOIMINNAN JULKAISUJA N:o 98
DIE STAATLICHE LANDWIRTSCHAFTLICHE VERSUCHSTÄTIGKEIT
VERÖFFENTLICHUNG N:o 98

MULTAUKSEN JA HARAUKSEN VAIKUTUKSESTA PERUNAN SATOON

V. LÄHDE
MAATALOUSKOELAITOS,
KASVINVILJELYSOSASTO TIKKURILA

—

REFERAT:

ÜBER DEN EINFLUSS DER BEHÄUFELUNG SOWIE DES HACKENS AUF DEN ERTRAG DER KARTOFFEL

HELSINKI 1938



Helsinki 1938. Valtioneuvoston kirjapaino.

Alkulause.

Tässä julkaisussa käsitellään perunan kasvukauden aikaisia hoitotoimenpiteitä multausta ja harausta niiden kenttäkokeiden perusteella, joita on suoritettu sekä naapurimaissamme että meillä Suomessa. Viimemainituista kokeista ovat laajimmat Maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla Tikkurilassa vv. 1930—1936 suoritetut. Ennen julkaisemattomia ovat myös ne tässä julkaisussa selostetut kokeet, jotka on suoritettu Maatalouskoelaitoksen puutarhaosastolla Piikkiössä, Pohjois-Hämeen kasvinviljelyskoeasemalla Pälkäneellä, Etelä-Pohjanmaan kasvinviljelyskoeasemalla Ylistarossa, Etelä-Savon kasvinviljelyskoeasemalla Mikkelissä ja Pohjois-Savon kasvinviljelyskoeasemalla Maaningalla.

Julkaisun käsikirjoituksen on tarkastanut esimieheni, professori E. F. Simola, jolle hänen tekemistään arvokkaista huomautuksista lausun täten parhaat kiitokseni. Myöskin kiitän koelaitoksen puutarhaosaston ja mainittujen kasvinviljelyskoeasemien johtajia siitä auliudesta, jolla he, Maatalouden koetoiminnan keskusvaliokunnan suostumuksella, ovat luovuttaneet koetuloksensa käytettävikseni ja antaneet niitä koskevia lisätietoja.

Tikkurilassa marraskuulla v. 1937.

Tekijä.

Sisällysluettelo.

I. Johdanto.

1. Perunan varsista ja juurista yleensä.

Perunalla on kahdenlainen varsisto, maanpäällinen ja maanalainen, ja verraten hento juuristo. Kasvun alkaessa istukasmukulasta, kehittyy siihen aluksi itu tai ituja, jotka ovat varsien maanalaisia alkuja. Itujen muodostuminen alkaa Becker-Dillingenin mukaan 4 — 8 C° (1928, p. 243) ja Remyn mukaan noin 9 C° (1928, p. 144) lämpötilassa. Kun idut ovat jonkinverran kehittyneet — tämä on voinut tapahtua ennen perunan istutusta toimitetulla idättämisellä tai idättämättömien mukuloiden oltua jonkin aikaa riittävän lämpimässä maassa—, alkaa itujen tyvestä tulla esiin juuriaiheita, jotka maassa pian muodostavat istukasperunan ympärille tiheän juurimassan. Aluksi onkin perunan kasvun painopiste juurien muodostumisessa, koska istukasmukulassa oleva ravintoainevarasto tekee toistaiseksi tarpeettomaksi muutoin kasvulle tärkeän, vihreiden kasvinosien avulla tapahtuvan yhteytyksen. Samanaikaisesti juurien kehittyessä edistyy myös itujen kasvu ja pian nämä pääsevät maanpinnalle, alkaen muodostaa maanpäällisiä varsia lehtineen, jotka valossa muuttuvat vihreiksi. Mutta näiden varsien maassa olevien alaosien suomumaisten lehtien hangoista kasvaa lisäksi vaakasuoraan suuntaan haaroja, joita sanotaan l o n k e r o i k s i. Ne ovat maanalaisia varsia, joissa niissäkin on suomulehtien suojaamia silmuja, joista saattaa kehittyä uusia lonkeroita. Lonkerot päättyvät kärkisilmuihin, jotka niihin kerääntyvän vararavinnon johdosta kasvun edistyessä alkavat paisua muodostuen p e r u n a n m u k u l o i k s i. Paitsi lonkeroita, kehittyy mainituista silmuista myös juuria.

Perunan maanpäällisten ja maanalaisten varsien välille ei voida vetää mitään selvää rajaa. Ensinnäkin ne molemmat kasvavat varsien lehtihangoissa olevista silmuista. Jos varsi on maanalainen, siis mullan peitossa, kasvaa silmuista lonkeroita, kun taas maanpäällisen varren silmuista muodostuu uusia maanpäällisiä varsia eli varren haaroja. Mutta jos esim. lonkeron pää, johon, kuten edellä mainittiin, maassa muodostuu mukula, joutuu kasvaessaan

maan pinnalle valon suoranaiseen vaikutukseen, ei siihen aina muodostukaan mukulaa, vaan vihreitä lehtiä ja uutta maanpäällistä vartta. Tällaisia »lonkerovarsia» tavataan perunapellossa kuitenkin vain nimeksi, ollen ne poikkeuksia yleisestä kasvutavasta. Toisaalta taas voidaan maanpäällisten varsien osia multaan peittäen eli *mullaten* saada varsien lehtihangoissa olevista silmuista kasvamaan uusia lonkeroita. Kun lonkerot tavallisesti päättyvät mukuloihin, lisää multaus — mikäli se on tehty niin ajoissa, että uusia mukuloita vielä ehtii kasvaa — osaltaan mukulain muodostumista. Ainakin mukulain lukumäärä tällöin lisääntyy, mutta ei ole aina varmaa, lisääntyykö samalla myös mukulain yhteispaino.

Perunan juuret, joita muodostuu, kuten sanottu, jo perunan kasvun alkuasteella itujen tyvestä ja myöhemmin lonkeroitten silmuista, ovat rakenteeltaan hentoja verrattuina monen muun kasvin juuristoon. Varsinainen pääjuuri puuttuukin perunalta kokonaan. Juuristo on suurimmaksi osaksi verraten lyhyttä, mutta haarautuu runsaasti päättyen hienoihin juurikarvojen tiheästi peittämiin juurihapsiin. Böhmen tutkimusten mukaan (1927, p. 654—655) on 90 % perunan juurista pellon elomultakerroksessa 0—30 cm syvyydessä ja vain harvat juuret tunkeutuvat 60 cm:ä syvemmälle. Joskus saattavat voimakkaimmat juuret, käyttäen hyväkseen matojen ja esikasvien juurien maahan tekemiä käytäviä, tunkeutua yli 2 metrinkin syvyyteen, mutta se on harvinaista. Niinpä jos maa on jäykähköä eikä siinä ole mainitunlaisia apukäytäviä, pysähtyy juurien kasvu tehtyjen tutkimusten mukaan alle puolen mainitusta syvyydestä. Juurien suhteellisen hentouden vuoksi peruna menestyy hyvin vain silloin kun juurien kohtaama vastus maassa on mahdollisimman vähäinen ja kun siinä on tarpeeksi ilmaa juurissa ja lonkeroissa sekä uusissa mukuloissa tapahtuvalle hengitykselle. Toisin sanoen peruna vaatii kasvupaikakseen syvään ja hyväksi muokatun sekä kuohkean maan, jota kasvukauden aikana olisi jatkuvasti pidettävä kuohkeana.

Tutkittaessa perunan juurien levenemistä s i v u l l e p ä i n, on havaittu, että suurin osa juurista jää 60—70 cm läpimittaisen, perunayksilön ympärille ajatellun ympyrän sisäpuolelle, jolloin useimpien juurien ulottuvaisuus kasvista sivusuuntaan on enintään 30—35 cm. (Remy 1928, p. 27; Becker-Dillingen 1928, p. 248). On kyllä tavattu paljon pitempiäkin, jopa yli metrin pituisia juuria sivusuunnassa, mutta niillä ei harvinaisina ole paljoa merkitystä. Juurien ulottuvaisuus on perunalla kuitenkin sivusuuntaan siksi suuri, että perunamaan rivien välejä harattaessa ja mullattaessa on varsinkin 60 cm tai vielä pienempää riviväliä käytettäessä juurien vahingoittumisen vaara suuri.

Osoitteeksi, että näin todella on laita, mainittakoon Reinin perunantutkimusasemalla Saksassa tehtyjen kahden kokeen tulokset (SCHNEIDER, SCHLUMBERGER ja SNELL, 1930, p. 12). Toinen koe järjestettiin ensiksi eräänlaisiin astioihin, mutta perunan taimelletulon jälkeen astiat kasveineen siirrettiin ja »istutettiin» tavalliseen peltoon. Astiat olivat sellaisia, että perunan juuret pääsivät pellossa kasvamaan astian seinien läpi. Kun peruna oli jonkin aikaa kasvanut ja sen juuret tunkeutuneet astiaa ympäröivään maahan, pyöritettiin astiaa akselinsa ympäri, jolloin seinän ulkopuoliset juuriosat katkesivat. Samanlainen pyöritys uusittiin myöhemmin. Verrattaessa pyöritettyjen astioiden satoja sellaisiin, joissa peruna sai kasvaa rauhassa, saatiin tuloksiksi:

	Mukuloita t/ha
Häiritsemättä kasvanut	29.7
Astioita pyörittämällä juuria vahingoitettu kahdesti	21.1

Luvut osoittavat, että juurien katkaisemisen perunasatoa alentava vaikutus on ollut tässä kokeessa erittäin suuri.

Toisessa kokeessa istutettiin peruna tavalliseen tapaan suoraan peltoon. Kun perunan juuristo oli jo verraten kehittynyt, painettiin kunkin taimen ympäri maahan 25 cm:n läpimittainen alareunastaan hyvin terävä teräslieriö, joka katkaisi eteen sattuneet perunanjuuret. Samanlainen katkaiseminen uusittiin toisissa koeruuduissa myöhemmin. Verrattaessa näiden ruutujen satoja häiritsemättä kasvaneiden ruutujen satoihin, saatiin seuraavat tulokset:

	Mukuloita t/ha
Häiritsemättä kasvanut	30.1
Juurien (sivullepäin kasvaneiden) latvat kerran katkaistu	29.0
Juurien latvat kahdesti katkaistu	27.1

Esitetyssä kokeessa ei siis sadonvähennys juurien kasvua vahingoitettaessa ole ollut läheskään niin suuri kuin edellämainitussa astiakokeessa, mutta huomionarvoinen kuitenkin. Nämä kokeet ovat siten selvästi osoittaneet, että *perunan kasvu kärsii enemmän tai vähemmän siitä, että sen juuristoa vikuutetaan kasvukauden aikana.* Edelläsanotun voimme seuraavassa alettavan perunan haraus- ja multaustoimenpiteiden tarkastelun pohjaksi koota seuraaviin kolmeen kohtaan:

1) Kun perunan juuret ovat hentoja, runsaasti haarautuvia mutta verraten lyhyitä, sijaiten pääasiallisesti 0—30 cm:n syvyydessä, on

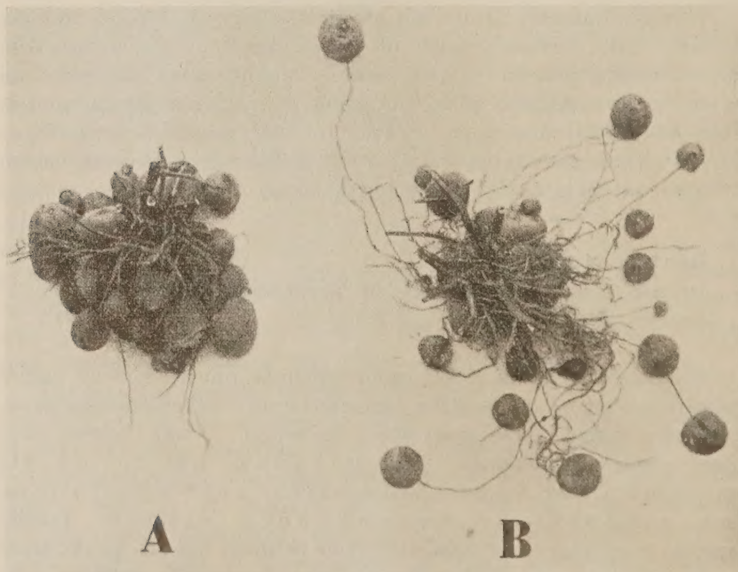
perunamaa muokattava syvään ja hienoksi sekä pidettävä kuohkeana, jotta juurien kasvun vastus olisi siinä mahdollisimman pieni.

2) Juurien levitessä sivullepäin niinkin etäälle kuin 30—35 cm päähän ja vielä kauemmaksikin kasvista, on perunamaata harattaessa ja mullattaessa, varsinkin jos ne suoritetaan lähempää kuin 30 cm perunariveistä, otettava huomioon juurien mahdollinen vahingoittuminen ja siitä johtuva perunan kasvun heikentyminen ja sadon aleneminen.

3) Perunan multaamisella voidaan edistää uusien lonkeroiden kasvamista ja samalla uusien mukuloiden muodostumista sekä perunamaan kuohkeana pysyttämistä.

2. Havaintoja eri perunalaatujen lonkeroiden pituudesta.

Edellä mainittiin huomionarvoisena seikkana juurien mahdollinen vahingoittuminen perunamaata harattaessa ja mullattaessa. Mutta sama saattaa olla asianlaita myös lonkeroihin nähden silloin, kun on



Kuva 1. Lyhytlonkeroinen Centifolia-niminen perunalaatu (A) ja pitkälonkeroinen Preussen-niminen perunalaatu (B). (Remyn mukaan).

Abb. 1. Die Kartoffelsorte Centifolia mit kurzen Stolonen (A) und die Sorte Preussen mit langen Stolonen (B). (Nach Remy).

viljeltävänä pitkälonkeroinen laatu. Eri perunalaadut ovat nimittäin tässä suhteessa varsin erilaisia. Toisissa kasvavat uudet mukulat tiheänä rykelmänä istukasmukulan ympärille lähelle maanpintaa, toisissa ne ovat maassa hyvin hajallaan. Edellisten lonkerot ovat lyhyitä, jälkimmäisten osaksi lyhyitä, osaksi pitkiä. Oheisessa kuvassa nähdään nämä perunalaatutyypit, joista varsinkin lyhytlonkeroinen (A) edustaa lajissaan äärimmäisiä, koska mukulat eivät juuri voi enää kasvaa tiheämpään.

Maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla suoritettiin kesällä v. 1934 lonkeroiden mittauksia 17 perunalaadusta kolmella maalajilla, hiekka-, savi- ja mutamaalla. Näitä tutkimuksia varten oli peruna istutettu erikseen pieniin vierekkäin sijaitseviin yhden vaon

Taulukko 1. *Perunan lonkeroiden lukumäärä ja pituus Maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosaston kokeissa v. 1934.*

Tabelle 1. *Anzahl und Länge der Kartoffelstolonen in den Versuchen der Abteilung für Pflanzenbau der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt in Tikkurila i. J. 1934.*

Laatu *Sorte*	Lonkeroiden lukumäärä perunayksilöä kohti kpl. *Anzahl der Stolonen je Kartoffelpflanze, St.*				10 perunayksilön lonkeroiden keskipituus *Mittlere Länge der Stolonen von 10 Kartoffelpflanzen*						Kalkkien 30 yksilön lonkeroiden keskipituus *Mittlere Länge der Stolonen sämtlicher 30 Kartoffelpflanzen*
	Hiekkamaalla *Sandboden*	Savimaalla *Tonboden*	Mutasuolla *Moorboden*	Keskim. *Im Mittel*	Hiekkamaalla *Sandboden*		Savimaalla *Tonboden*		Mutasuolla *Moorboden*		
					mm	±	mm	±	mm	±	mm
Express	10.8	10.8	7.9	9.8	18	3.1	29	3.0	31	4.5	26.0
Vesijärvi (Harbinger)	13.9	11.7	14.1	13.2	28	2.4	31	2.2	36	4.9	31.7
Arran toveri (Arran Comrade)	9.5	9.6	11.9	10.3	39	3.5	36	4.6	45	6.1	40.0
»Pusula»	11.4	10.3	11.0	10.9	46	4.0	43	2.3	39	4.0	42.7
Parnassia	6.2	4.6	8.8	6.5	38	5.5	43	6.4	52	5.3	44.3
Upto (Up to date)	7.1	6.5	10.1	7.9	36	5.6	50	5.5	47	7.1	44.3
Kustaa Adolf	9.3	13.5	15.6	12.8	41	8.1	50	5.0	59	5.0	50.0
Bishop	13.9	12.3	8.5	11.6	43	4.1	75	6.2	37	4.7	51.7
Ruusulehti (Rosafolia)	8.6	10.0	7.3	8.6	46	2.1	54	5.5	63	7.7	54.3
Pauli (Paul Wagner)	9.7	9.2	10.5	9.8	48	3.9	68	4.9	56	3.8	57.3
Helmi	8.7	9.9	8.2	8.9	58	3.7	64	3.9	52	3.9	58.0
Deodara	5.9	5.8	7.0	6.2	55	8.7	57	5.0	63	4.7	58.3
Magnum bonum	12.4	8.1	11.3	10.6	54	5.6	67	5.2	58	5.5	59.7
Eigenheimer	8.2	10.7	13.7	10.9	69	4.7	65	6.2	46	3.7	60.0
King George V	10.5	9.7	8.7	9.6	53	4.2	53	7.0	88	11.4	64.7
Pepo	5.7	9.0	7.0	7.2	79	10.4	59	7.0	112	19.7	83.3
Iris	18.5	14.2	9.7	14.1	84	4.3	83	6.9	84	10.0	83.7
Keskim. — *Im Mittel*	10.0	9.8	10.1	9.9	49.1		54.5		56.9		53.5

ruutuihin kaikki samana päivänä samanlaisella siemenellä kuin vertaileva laatukoekin. Istutus toimitettiin 29. V. Peruna mullattiin kasvukauden alkupuolella vakoharjoille kuten muutkin perunakokeet. Lonkeroiden mittaukset toimitettiin elokuun alussa, jolloin lonkerot jo olivat kaikilla laaduilla täysmittaiset ja niiden päässä joko enemmän tai vähemmän kehittyneet mukulat, jotka kuitenkin vielä pysyivät varovaisesti käsitellen kiinni lonkeroissa. Kustakin laadusta mitattiin joka maalajilla 10 yksilön siis yhteensä 30 yksilön lonkerot, joiden lukumäärä yksilöä kohti ja keskipituus nähdään taulukosta 1.

Taulukon ensimmäisissä sarakkeissa olevat luvut osoittavat, että lonkeroiden lukumäärässä (mukuloiden lukumäärässä) on ollut melko suuria vaihteluja eri perunalaatujen kesken. Keskimäärin vähimmän niitä on ollut Deodaralla (6.2 kpl.) ja enimmän Iriksellä (14.1 kpl.). Lonkeroiden keskipituudessa on suhteellisesti ollut vielä suurempia vaihteluja. Hiekkamaalla se on vaihdellut laaduttain 18:sta (Express) 84 mm:iin (Iris), savimaalla 29:sta (Express) 83 mm:iin (Iris) ja mutasuolla 31:stä (Express) 112 mm:iin (Pepo). Kaikkien 30 yksilön lonkeroiden keskipituudet, jotka ovat taulukon viimeisessä sarakkeessa, osoittavat Expressin ja Vesijärven olevan lyhytlonkeroisia ja varsinkin Pepon ja Iriksen pitkälonkeroisia laatuja. Tai oikeampaa on sanoa, että viimemainitut laadut ovat edellisellä sivulla olevassa kuvassa esitetyn Preussen-laadun kaltaisia, joten toiset saman perunayksilön lonkerot ovat lyhyitä, toiset hyvin pitkiä, kolmansien ollessa niiden väliltä. (Tätä suurta vaihtelua osoittavat näiden laatujen lonkeroiden keskipituuksiin liittyvät suuret poikkeamatkin, jotka nähdään taulukon --sarakkeista). Ruusulehtiperuna, joka on useana vuonna ollut koekasvina Maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosaston perunan multauskokeissa, joista lähemmin tuonnempana, on sijoittunut taulukon keskivaiheille, kuuluen siis keskipitkälonkeroisiin laatuihin.

Verrattaessa eri maalajien vaikutusta lonkeroiden pituuteen, ovat lonkerot tulleet hiekkamaalla keskimäärin lyhemmiksi ja mutasuolla pitemmiksi kuin savimaalla, mutta erot eivät ole suuret. Yksityistapauksissa on lonkeroiden pituus vaihdellut jopa päinvastaisiinkin suuntiin.

Yhteenvetona edelläsanotusta voidaan siis todeta, että *lonkeroiden pituudessa on eri laatujen välillä niin suuria eroja, että on aihetta ottaa tämäkin seikka huomioon perunamaan kasvukauden aikaisissa hoitotoimenpiteissä.*

II. Multauksen ja harauksen vaikutuksesta perunan satoon.

1. Erilaisia käsityksiä perunan multauksen tarpeellisuudesta.

Sekä meillä Suomessa että muissakin maissa on vanhoista ajoista asti ollut tapana mullata perunaa kasvukauden aikana. Tämä multaus — erotukseksi perunan istutusmultauksesta — tarkoittaa, kuten jo johdannossa mainittiin, mullan nostamista perunan varsien ympärille, jolloin varsien alaosat peittyvät siihen. Perunan juuret ja lonkerot saavat siten kuohkean ja entistä paksumman elomultakerroksen kasvutilakseen. Perunan multaus suoritetaan tavallisessa peltoviljelyksessä siten, että perunamaa ajetaan sahralla, aatralla, multausauralla tai muulla multausvantaalla varustetulla ajovälineellä vakoharjoihin, joissa perunat kasvavat. Harjojen väliin muodostuu tällöin vakoja, jotka sateisena aikana toimivat veden kokoojina. (Vaoista johtuen sanotaan perunan multausta meillä myös »vakojen ajoksi»). Perunan multaus voidaan suorittaa myös käsin, kuokkaa tai lapiota työvälineenä käyttäen. Käsin multausta käytetään nykyään enää vain puutarhaviljelyksessä.

Siitä seikasta, vaikuttaako perunan multaus sinänsä satoa lisäävästi vai onko sitä pidettävä lähinnä vain käytännöllisenä rikkaruohojen hävittämiskeinona, jonka asemasta voitaisiin tyytyä haraukseen, ovat mielipiteet olleet ja ovat yhä edelleenkin eri suuntiin käypiä. Toiset niin meillä kuin muuallakin ovat olleet sillä kannalla, että multaus on varsinkin jäykillä mailla edullista useassakin suhteessa, kunhan sitä ei toimiteta liian myöhään. Toiset taas asettuvat multaukseen nähden arvostelevalle ja jotkut jopa kielteiselle kannalle, eritoten kun on kysymys sen suorittamisesta kevyillä mailla. Poimimme seuraavaan tästä asiasta mainintoja, aloittaen kotimaisesta maatalouskirjallisuudesta.

Grotenfelt (1922, p. 173—174) pitää tarpeellisina perunan hoitotoimenpiteinä seuraavia: Siemenperunain peittämisen jälkeen, rikkaruohojen ilmestyttyä näkyviin, ladataan tai äestetään maa. Perunan taimien alkaessa ilmestyä maan pinnalle, äestetään tai

ladataan maa uudelleen ja jos se on jäykkää, harataan perunarivien välejä matalaan hevosharalla. Kun varret ovat 15 cm korkeat, mullataan peruna ensimmäisen kerran ja 14 päivän kuluttua toisen kerran. Tarpeen vaatiessa voidaan mullata kolmannenkin kerran. Eri multauskertojen välissä on edullista muokata maata hevosharalla. Multaaminen on tärkeä tehtävä senvuoksi, että silloin tulee irrallista maata taimien ympärille uusien, mukuloita kasvavien rönsyjen muodostumiseksi, ja samalla hävitetään rikkaruohoja. Sitäpaitsi pysyy harjoihin ajettu maa lämpimänä ja kuivana. »Viimeinen multaaminen toimitetaan tavallisesti mahdollisimman syvältä, niin että perunain päälle kerääntyy vähintäin 12 cm vahvalta löyhää maata». GROTENFELT pitää siis multausta perunan kasvulle tärkeänä tekijänä. SALONEN (1927, p. 22—25) mainitsee perunan multaamisen olevan vielä toistaiseksi kiistanalaisen kysymyksen. Monet käytännön miehet ovat sitä mieltä, että perunaa pitää mullata rajusti, kun taas toisten kokemuksen mukaan multaus on vahingoksi, jonkavuoksi sen asemasta olisi perunarivien välejä vain harattava useasti 6—8 cm syvään. Itse hän puoltaa perunan kohtuullista multausta samoilla perusteilla kuin GROTENFELTkin, mainiten lisäksi, että raskailla kosteaperäisillä mailla on perunaa mullattava voimakkaammin kuin kevyillä mailla, joilla peruna runsaasti mullattuna helposti kärsii liiaksi kuivuudesta. Ensimmäinen multaus latauksen jälkeen toimitetaan verraten matalaan perunan taimien ollessa 5—10 cm pituisia. Noin viikon väliajoin suoritetaan sitten toinen ja kolmas multaus, kerta kerralta aina vähän syvempään. Ellei tämänjälkeen peruna vielä piakkoin kuki, voidaan se mullata neljännenkin kerran lähinnä maan kuohkeuttamiseksi ja rikkaruohojen hävittämiseksi.

Varovaisemmalla kannalla kuin edelliset ovat perunan multaukseen nähden m. m. SAULI (1929, p. 399), HIRVENSALO (1927, p. 477) ja PUHAKKA (1916, p. 42). SAULI lausuu käsityksenään, että matalamultaisilla ja myös kylmäluontoisilla savimailla on multaaminen aina hyödyksi. Sitävastoin kevyillä kuivaluontoisilla mailla, varsinkin jos ne ovat syvämultaisia, pitäisi tultaman toimeen yksinomaan pintaäestyksillä ja rivien välisillä harauksilla, koska tällainen maa vakoharjoihin ajettuna helposti kuivuu liiaksi. HIRVENSALO on sitä mieltä, että peruna on mullattava taimien tultua noin 10 cm korkuisiksi. Sita

ennen on perunamaa, rikkaruohontaimien tultua näkyviin, äestettävä pintaäkeellä tai ladattava ja sitten äestettävä. Äestys on tarpeen vaatiessa uusittava. *Multauksen tarkoituksena* on H:n mielestä *pääasiallisesti se, että perunavako saa vettä kokoovan muodon, jonka se on menettänyt istutuksen jälkeisissä äestyksissä, ja että siten saadaan lisämultaa perunan taimien ympärille.* Lisäksi hävitetään multauksella rikkaruohoja. *Multaus on toimitettava perunan taimien ollessa verraten pieniä, koska peruna ei tällöin vielä ole ulottanut imujuuristoaan laajalle eikä multaus siis sitä vielä voi vikuuttaa, kuten käy pitemmälle kehittynyttä perunaa mullattaessa.* Juurien vahingoittaminen näet aiheuttaisi kasvin ravinnonoton hidastumisen ja siitä johtuen sadon vähenemisen. Myöhemmin on perunamaata kyllä harattava matalaan useita kertoja, aina tarpeen mukaan, vaon pohjan ja reunojen kuohkeina ja rikkaruohottomina pysyttämiseksi. Tämä H:n käsitys perunan multauksesta poikkeaa, kuten hän itsekin sanoo, suuresti yleisestä käytännössä olevasta multaustavasta, jonka mukaan peruna mullataan yleensä kolmesti pyrkien joka kerta nostamaan multaa vakoharjoille yhä syvemmältä vakojen pohjasta ja reunoilta. Puhakka, mainiten perunan istutussyvyyden vaihtelevan 5—6 cm:stä raskaalla maalla 10—16 cm:iin hiekkamaalla, sanoo, että jos käytetään 16 cm:n istutussyvyyttä, ei perunaa tarvitse enää lainkaan mullata. »Sillä *multaamisen tarkoituksena on ainoastaan saattaa kasvava siemenmukula niin paksun ruokamultakerroksen peittoon, että sen maanalaiset varret voivat siinä kehittää uusia perunia.* Sitävastoin on maa saatettava kuohkeaksi haraamisen avulla, etteivät perunakasvin hienot imujuuret katkeaisi, mikä välttämättä tapahtuu, jos perunamaata myöhemmin kesällä mullataan.» Tässäkin on siis esitetty multaamiseen nähden varovainen kanta.

Kielteisen kannan perunan multaukseen nähden, ainakin kevyillä mailla, ovat maassamme esittäneet Alcenius (1925, p. 63) ja Lindberg (1928, p. 61—62). Edellinen lausuu, *ettei multauksella enää nykyään ole samaa merkitystä kuin aikaisemmin senvuoksi, että maa muokataan nykyään entistä syvempään, joten perunantaimi saa siinä multaamattakin kyllin syvän elomultakerroksen ravinnonottoa ja mukulain muodostamista varten.* Kosteus säilyy myös maassa huomatta-

vasti paremmin, ellei multausta suoriteta. LINDBERG mainitsee multavalla hiekkamaalla noudattamastaan perunaviljelysmenetelmästä m. m. seuraavaa: Istutuksen jälkeen jyrätään maa Cambridge-jyrällä ja sen jälkeen toimitetaan kevyt äestys kosteuden säilyttämiseksi maassa. Kun rikkaruohoja alkaa ilmestyä, äestetään maa rikkaruohoäkeellä ristiin. Äestys uudistetaan vielä kerran ennen perunan taimelle tuloa. Kolmas ja viimeinen äestys suoritetaan ennen kuin taimet ovat tulleet 10 cm korkuisiksi. Perunaa ei mullata ensinkään, vaan rivien välit ajetaan hevosharalla ilman multausvantaita niin pian kuin siihen aihetta on. Hevosharaus toimitetaan kaksi kertaa ja ennen kuin varret ovat kasvaneet niin pitkiksi että ne haratessa vahingoittuisivat. Multaamatta jätetyllä perunamaalla tulevat kyllä jotkut aivan maan pintakerroksessa kasvaneet mukulat valon vaikutuksesta vihreiksi, mutta ne voidaan satoa korjattaessa erottaa muista siemenperunoiksi. Jos kuitenkin perunamaa on juuririkkaruohojen, kuten juolavehnän ja ohdakkeiden y.m. pahoin vaivaama, on multausta käytettävä rikkaruohojen hävittämiseksi.

Esitetyt viittaukset meillä maatalousammattimiespiireissä esiintyneihin ja esiintyviin käsityksiin perunan multauksesta osoittavat siis mielipiteiden menevän melkolailla ristiin. Seuraavasta nähdään, mitä mieltä naapurimaiden ammattimiespiireissä asiasta ollaan.

Ruotsissa pitää JUHLIN DANNFELT (1916, p. 466—467) perunan multausta tärkeänä, jos peruna on istutettu matalaan ja maa on kosteata. Jos peruna on istutettu syvään, voidaan multaus korvata harauksella. Multaus on suoritettava niin pian kuin perunantaimet ovat kasvaneet niin paljon, etteivät enää peity multaan. Multauksen tarkoituksena on lisätä elomultakerroksen vahvuutta, jotta perunan juurilla ja mukuloilla olisi enemmän kasvutilaa. Multauksen jälkeen on vaon pohja heti möyhennettävä hevosharalla. Toinen multaus sitä seuraavine hevosharauksineen suoritetaan noin kuukautta myöhemmin eli perunan kukkimisaikaan. Toista multausta ei kuitenkaan yleisesti käytetä eikä se tuottanekaan erikoista etua, koska se voi vahingoittaa perunan juuria. — NATHORSTin (1915, p. 32—33) mielestä olisi peruna mullattava silloin kun taimet ovat tulleet niin suuriksi, etteivät enää peity multaan multausta suoritettaessa. Vakoharjat on tällöin tehtävä teräviksi eikä sellaisiksi, että niihin jää syvennys, joka sateisena kesänä toimii veden kokoojana ja ruton aiheuttajana. Onko mullattava kerran vai kahdesti, se riippuu sääsuhteista ja maan rikkaruohoisuudesta. Joka tapauksessa on toinen multaus

suoritettava ennen perunan kukkanuppujen puhkeamista, koska myöhäinen multaus voisi katkaista osan pisimmistä lonkeroista ja siten aiheuttaa sadon vähenemistä. — GRANQUIST (1928, p. 362) selostaessaan eräitä koetuloksia arvelee useimmissa tapauksissa voitavan suositella seuraavaa menetelmää: Kun jonkin aikaa perunan istuttamisen jälkeen rikkaruohoja alkaa ilmestyä, harataan maa kevyellä äkeellä. Senjälkeen harataan rivivälit hevosharalla kahdesti noin 14 päivän väliajoin. Lopuksi peruna mullataan, silloin kun perunan lehdet ovat tulleet niin suuriksi, että alkavat varjostaa maata. — DJURLEN (1932, p. 26—27; 1937, p. 80) mielestä voidaan kevyet maat perunan siemenmultauksen jälkeen jyrätä, mutta muilla maalajeilla suoritetaan jonkun päivän perästä äestys, jolloin istutusvakoharjat tasoittuvat. Ellei juuririkkaruohoja ole, tultanee toimeen parilla äestyksellä ennen taimelle tuloa, jonka jälkeen taimirivien välit hevosharataan. Mutta juuririkkaruohojen esiintyessä ajetaan maa 10—12 päivää istutuksesta sahroilla uudelleen vakoharjoihin, jotka taas noin viikon kuluttua äestäen madalletaan. Perunan tullessa näihin aikoihin taimelle jatketaan rivivälien perkausta hevosharalla. Vasta tämän jälkeen suoritetaan varsinainen multaus. Se on suoritettava hyvissä ajoin ennen kuin perunan juuret ovat kasvaneet täyteen mittaansa. Onko perunaa mullattava runsaasti vai vähän, se riippuu maalajista, istutussyvyydestä ja perunalaadun lonkeroiden pituudesta. Niinpä kevyillä mailla multausvaot on ajettava matalampaan kuin jäykillä ja kosteaperäisillä mailla. Matalaa istutusta käytettäessä on multaus oleva runsaampi kuin syvää istutusta käytettäessä. Ja jos perunalaatu on lyhytlonkeroinen, jolloin uudet mukulat kasvavat tiheänä rykelmänä lähellä vartta pyrkien osaksi nousemaan maan pinnalle, on perunaa mullattava runsaammin kuin jos on viljeltävänä pitkälonkeroinen laatu, jonka mukulat kasvavat hajallaan ja syvemmällä maassa.

Norjassa on BASTIAN LARSEN (1918, p. 416) lausunut m.m., että multauksesta on hyötyä paitsi rikkaruohojen hävittäjänä, myös siten, että se edistää mukuloita muodostavien lonkeroiden kasvua perunanvarsien multaan peitettyjen alaosien silmuista. Multauksella aikaansaatu paksumpi maakerros estää myös jossain määrin perunarutto-itiöiden kulkeutumista mukuloihin. Kevyillä mailla, varsinkin jos ne ovat vapaita rikkaruohoista, voidaan toinen multaus jättää suorittamatta. — CHRISTIE (1918, p. 39) mainitsee samaa kuin edelliset multauksen vaikutuksesta mukuloita kasvavien lonkeroiden muodos-

tumiseen ja viittaa eräisiin Ruotsissa saatuihin koetuloksiin sekä lausuu lopuksi: »Ei ole varmaa lisääkö multaus satoa. Mutta se helpottaa joka tapauksessa sekä taistelua rikkaruohoja vastaan että perunan ylösottoa. Senvuoksi voidaan yleensä puoltaa, että kaksi viimeistä perunamaan ajoa ovat multauksia». — KORSMO (1925, p. 591—592), korostaessaan perunamaan rikkaruohoista puhtaana pitämisen tärkeyttä, sanoo, ettei kuitenkaan pidä mullata perunaa enempää kuin on välttämätöntä. Erikoisesti on varottava multaamasta liian myöhään eli perunan kasvun pitkälle kehityttyä, koska kokeet ovat osoittaneet tällaisten multausten alentavan satoa. »Yleensä lienevät», hän sanoo, »perusteellinen (2—3 kertainen) äestys ennen perunan taimelletuloa ja sitten hevosharaus sekä kerran suoritettu multaus sopivat perunamaan koneelliset hoitotoimenpiteet.»

Tanskassa kehoittaa CHRISTENSEN (1905, p. 64) luopumaan multauksesta kevyellä hiekkamaalla, koska siitä ei ole odotettavissa mitään etua, jos vain siemenmukulat on istutettu 5—6 tuuman (= 12.5—15 cm) syvyyteen. Savimailla sensijaan on multauksella eräitä etuja: 1) taimien juurelle nostettu kuohkea multa tarjoaa paremmat kasvuedellytykset kuin alempana oleva tiiviimpi maa, 2) multaus estää maan tulemasta liian märäksi ja kylmäksi ja 3) vakoharjat ehkäisevät rutto-itiöiden pääsyä mukuloihin. HANSEN (1912, p. 67) toteaa olevan yleisenä tapana mullata peruna 1 tai 2 kertaa, vaikka sen hyödystä ollaan eri mieltä. Jos multaus toimitetaan huolellisesti ja ennen kuin perunanvarsi päättää kasvunsa, saattaa se olla paikallaan hyvänä rikkaruohojen hävittäjänä. Vakoharjoja ei kuitenkaan saa mullattaessa tehdä niin korkeiksi, että perunan lehdet peittyvät eikä myöskään ole ajettava multausvälineellä niin syvältä, että juuret liikaa vahingoittuvat.

Edelläolevat Skandinavian maissa annetut lausunnot perunan multauksesta eivät ole niin suuressa määrin ristiriitaiset kuin mitä huomattiin omassa maassamme annetuista lausunnoista. Yleisenä piirteenä voidaan sanoa, että läntisissä naapurimaissamme tyytyvät kaikki joko yhteen tai kahteen multaukseen, mutta kolmea ei kukaan puolla. Hiekkamaiden multaukseen nähden on tosin aivan kielteinenkin kanta esiintynyt. Vielä on näille lausunnoille ominaista, että niissä kehoitetaan yleensä toimittamaan multaukset ennen perunan kukintaa tai viimeistään sen alkaessa, koska myöhempi multaus turmelisi liiaksi perunan juuria.

E e s t i s s ä käytännössä olevasta perunamaan hoitotavasta kertoo Aamisepp (1926, p. 6) mm.: Viikko tai pari istutuksesta, sen mukaan miten sääsuhteet ja maan rikkaruohottuminen vaativat, ajetaan perunamaa ensi kerran kevyellä äkeellä ja heti senjälkeen mullataan. Toinen äestys ja sen jälkeinen toinen multaus suoritetaan sitten kun perunan taimet ovat tulleet maan pinnalle. Kolmatta äestystä käytetään harvoin eli vain silloin kun maa on yhä vielä pahoin rikkaruohoinen. Y l e e n s ä s u o r i t e t a a n v i e l ä k o l m a s m u l t a u s j o k o e n n e n p e r u n a n k u k k i m i s t a t a i s e n a l k a e s s a.

S a k s a s s a mainitsee Werner (1919, p. 140—141) käytettävän yleensä, vaikkei aina, perunan multausta. Sellaisilla mailla, jotka sateen sattuessa liettyvät helposti ja tiivistyvät sekä kuivuessaan kuorettuvat ja kovettuvat, siis etupäässä savi- ja hiesumailla, on aina käytettävä multausta maan kuohkeuttamiseksi ja kuivempana pysyttämiseksi. Jos tällaisen maan fysikaalinen kunto on kovin huono, on peruna istutettava niin matalaan kuin mahdollista ja mullattava aikaisin ja multaus sittemmin uusittava. Vakoharjat pysyvät sateisenakin aikana kuohkeampina ja kuivempina kuin tasamaaviljelys, koska vaot poistavat liian veden. Sitävastoin kevyitä, läpäiseviä maita ei ole edullista mullata edellyttäen, että siemenmukulat on istutettu riittävän syvään eli 10—16 cm syvyyteen. — Remy (1928, p. 163—165) sanoo, että perunan multauksella on verrattuna tasamaaviljelykseen sekä etunsa että haittansa. Ottaen kaikki seikat huomioon o n m u l t a u s t a p i d e t t ä v ä s i t ä e d u l l i s e m p a n a m i t ä k o s t e a m p i j a k y l m e m p i s e k ä j ä y k e m p i m a a o n j a m i t ä e n e m m ä n p e r u n a r u t t o o n u h k a a m a s s a. S i t ä v a s t o i n k u i v a l u o n t o i s i l l a m a i l l a m u l t a u k s e n h a i t a t o v a t u s e i n e t u j a s u u r e m m a t. Remy suhtautuu epäillen siihen, että multauksen edullinen vaikutus uusien lonkeroiden ja mukulain kasvuun lisäisi satoa, koska uudet perunalaadut pystyvät antamaan huippusatoja vaikka mukulain lukumäärä on pienikin. Vakuuttavalta ei hänen mielestään tunnu myöskään se multauksen eduksi luettu seikka, että taimien juurelle nostettu multa lisäisi kasvinravintoainevaroillaan perunan kasvua, koska perunan juuret ulottuvat kyllin laajalle päästäkseen käsiksi maassa yleensä tarjolla oleviin kasvinravintoaineisiin. Lopuksi R. sanoo, että sielläkin missä tasamaaviljelys näyttäisi olevan vakoharjamenetelmää parempi, on jälkimmäiselle yleensä annettava etusija, koska se mm. helpottaa perunamaan hoitoa ja perunain ylösottoa. — Becker-Dillingen mainitsee vakoharjaviljelyksen sopivan perunalle erikoisesti mata-

lamultaisilla ja kosteilla mailla saderikkailla seuduilla, eikä ainoastaan raskailla vaan myös kosteudesta kärsivillä kevyillä mailla. Vakoharjat on tehtävä teräviksi, jotta liiallinen vesi niistä helposti valuisi vakoihin. Mutta kuivemmillakaan kevytluontoisilla mailla ei vakoharjaviljelystä ole hylättävä. Vakoharjat on kuitenkin tällöin tehtävä sellaisiksi, että harjan keskelle jää matala syvennys, joka toimii sateen sattuessa veden kokoojana. Kevyillä mailla voidaan käyttää myös tasamaaviljelystä, ja riippuukin paikallisista olosuhteista kumpi viljelystapa on edullisempi. Vakoharjamenetelmälle antaa B. D. kuitenkin tässäkin tapauksessa etusijan, mikäli vakoharjat tehdään edelläkerrotun muotoisiksi. — Blomeyer (1891, p. 50—51) on ehdottomasti perunan multauksen kannalla. Kun hänen aikanaan arvovaltaisella taholla ruvettiin puolustamaan perunan tasamaaviljelystä, teki hän joukon kokeita kysymyksen selvittämiseksi. Ja tuloksena oli, kuten useimmissa muidenkin suorittamissa kokeissa, multauksen paremmuuden toteamus varsinkin raskailla mailla. Kuuden vuoden keskituloksena hän näet sanoo saaneensa tällaisilla mailla multauksella useita kymmeniä prosentteja paremman sadon kuin tasamaaviljelystä käyttäen. Kuivaluontoisilla hiekkamailla on tosin vakoharjat liiallisen kuivumisen välttämiseksi tehtävä mataliksi ja leveiksi, joissa kosteus säilyy miltei yhtä hyvin kuin tasamaassa. — Osvald (1922, p. 237—238) tehdessään selkoa erään Mendte-nimisen saksalaisen maanviljelijän perunanviljelystavasta jäykällä maalla, jolla hän on saanut suuria satoja, mainitsee tästä tavasta mm.: Rivietäisyytenä käytetään noin 65 cm jä taimietäisyytenä rivissä 35 cm. Siementen multaamisen jälkeen saa perunamaa olla koskematta 10—14 päivää. Senjälkeen maa äestetään rikkaruohojen hävittämiseksi. Perunan tultua taimelle maa ajetaan hevosharalla, jonka piikit pannaan möyhentämään rivivälejä niin leveältä kuin mahdollista, koska perunan juuret eivät vielä tällä asteella vahingoitu. Täten saadaan maa hyvin kuohkeaksi ja rikkaruohot hävitetyiksi. Vähän tämän jälkeen toimitetaan ensimmäinen multausvakojen ajo hyvin matalaan, mutta ennen sitä annetaan maalle pieni typpi- ja kalilannoitus, joka mullattaessa tulee mullan mukana taimien juurelle. Tätä lannoitusta on pidettävä koko perunanviljelykselle erikoisen tärkeänä, sillä se jouduttaa lehtien kehitystä ja samalla assimilaation vauhtiinpääsyä. Toinen multaus, ensimmäistä paljon runsaampi, suoritetaan sitten kun perunan varret ovat siksi paljon kehittyneet, etteivät enää peity multaan. Multaus suorite-

taan hyvin kuivalla säällä, jotta vakoharjat saataisiin mahdollisimman korkeiksi ja aivan teräviksi. Multauksia suoritettaessa möyhentävät multausauran eteen kiinnitetyt piikit samalla vaon pohjaa. Piikkien asento on oleva toista multausta suoritettaessa kapea, jotteivät ne katkaisisi perunan juuria ja lonkeroita. — KRAFT & FRUWIRTHin oppikirjassa (1927, p. 175) mainitaan, että mitä jäykempää maa on, sitä tärkeämpää on sen runsas kuohkeutus. Rikkaruohoäestysten ja harausten ohella käytetään jäykillä mailla tavallisesti kahta multausta, joista ensimmäinen matalaan ja toinen, myöhemmin suoritettava, syvempään. Jos käytetään vain yhtä multausta, olisi sen paras suoritusaika silloin, kun perunantaimet ovat 13—16 cm pituisia. Kevyillä mailla mullataan perunaa vain silloin kun se on istutettu hyvin matalaan. Pohjois-Saksassa käytetään kevyillä mailla sellaista tapaa, että maa ajetaan heti istutuksen jälkeen vakoharjoihin, jotka rikkaruohojen alettua kasvamaan äestäen madalletaan. (Istutuksessa lienee siemenmukulat tällöin mullattu tasaiseen maahan matalaan eikä vakoharjoihin kuten meillä Suomessa yleensä tehdään). Tarpeen vaatiessa harataan maa vielä myöhemmin. Menetelmä on osoittautunut tehokkaaksi rikkaruohojen hävittämisessä. ROEMER & SCHEFFER (1933, p. 369—370) kiinnittävät huomiota siihen seikkaan, että perunan lonkerot niissä kasvavine mukuloineen ovat maanalaisia varsia ja tarvitsevat senvuoksi enemmän happea hengittääkseen kuin juuret. Mutta toisaalta tiedetään, että peruna on hyvin vettäsäästävä, kuivien maiden kasvi. Perunan hoitotoimenpiteiden päätehtävänä ei siis ole veden säästäminen vaan maan ilmavuuden lisääminen. Kun vakoharjat edistävät »maan hengitystä», s. o. happirikkaan ja hiilihappoköyhän ulko-ilman tunkeutumista maahan ja happiköyhän mutta hiilihapporikkaamman maa-ilman poistumista siitä, on perunamaan ajo vakoharjoihin tärkeä toimenpide. Se on toimitettava pari kertaa ennen perunan taimelletuloa ja useasti senjälkeen, mutta siten, että vakoharjat aina välillä äestäen madalletaan, jotta vakoihin tulisi riittävästi multaa uutta vakojen ajoa eli multausta varten. Multaus on lopetettava silloin kun lonkerot ovat kasvaneet niin pitkiksi, että ne saattaisivat mullattaessa vahingoittua. (Edellä olevassa menetelmässä ei niitä multauksia, joiden jälkeen vakoharjat jälleen äestetään, voida täysin rinnastaa tavallisiin perunan multauksiin, joissa vakoharjoihin ajettu multa jää pysyväiseksi). — v. RAMIN (1934, p. 217) suosittelee perunan matalaan istuttamista, jotta idut

pääsisivät pian päivänvaloon. Rikkaruohojen hävittämistä varten maa ajetaan sitten kun peruna alkaa tulla taimelle tai hiukan sitä ennen korkeisiin vakoharjoihin. Rikkaruohot peittyvät tällöin multaan ja tukehtuvat. Mahdollisesti jälelle jääneet rikkaruohot tuhotaan muutaman päivän perästä toimitettavalla äestyksellä, jolloin vakoharjat jälleen madaltuvat. Jos kevät hallat ovat uhkaamassa, lykätään äestys vähän tuonnemmaksi, siksi kunnes hallat ovat ohi, jotta vakoharjat olisivat tänä aikana pinnalle tulossa olevien perunan itujen suojana. Äestyksen jälkeen peruna mullataan 2 à 3 kertaa, joka kerta yhä runsaammin, huomioiden kuitenkin, ettei kevyillä, helposti lämpenevillä mailla vakoharjoja tehdä niin korkeiksi kuin jäykillä ja kylmemmillä mailla.

Edelläolevat saksalaisten maatalouskirjailijain ja käytännön perunanviljelijäin lausunnot osoittavat Saksassa käytettävän ja suositeltavan perunan multausta jäykillä, kosteilla ja kylmäluontoisilla mailla. Sitävastoin sen tarpeellisuudesta kevyillä ja kuivaluontoisilla mailla on oltu jonkinverran eri mieltä. Niinpä WERNER ja KRAFFT & FRUWIRTH pitävät sitä kevyillä mailla tarpeettomana, jos vain peruna on istutettu riittävän syvään. REMY kallistuu multauksen puolelle vain senvuoksi, että se jouduttaa perunamaan hoitotöitä ja sadon korjuuta. BECKER-DILLINGEN puoltaa kevyiden maiden multausta siinä tapauksessa, ettei vakoharjoja tehdä teräviksi. ROEMER & SCHEFFER eivät mainitse eroa jäykkien ja kevyiden maiden multauksessa eikä BLOMEYER ja v. RAMINkaan muuten, paitsi että peruna on kevyillä mailla mullattava matalampaan kuin jäykillä. Multauskertoihin nähden tyytyvät useimmat yhteen tai kahteen multaukseen.

Venäläisen PRJANISCHNIKOWin (1930, p. 67—69) esittämät perunamaan hoitotoimenpiteet ovat lyhyesti seuraavat: Istuttamisen jälkeen maa ensiksi tarpeen mukaan äestetään rikkaruohojen hävittämiseksi ja maan pinnalle mahdollisesti syntyneen kuoren rikkomiseksi. Hiekkamailla käytetään aina kevyttä äestä, savimaalla se voi olla raskaampi. Äestystä voidaan suorittaa vielä perunantaimien tultua näkyviinkin. Kun taimet ovat kasvaneet vähän pitemmiksi, jolloin äestys jo voisi niitä vahingoittaa, otetaan hara työvälineeksi. Taimien tultua 13—18 cm pituisiksi, voidaan peruna mullata ensimmäisen kerran. Multaamista on pidettävä perunan tärkeimpänä hoitotoimenpiteenä. Yleinen sääntö on, että mitä kosteampaa maa ja ilmasto on, sitä runsaammin on mullattava, jotavastoin kuivilla ja kevyillä mailla sekä kuivassa ilmastossa multaus on tehtävä hyvin

varovaisesti, jopa voidaan kokonaan jättää suorittamattakin ja korvata rivien välisellä harauksella. Multaus suoritetaan tavallisesti kerran tai kahdesti, mutta ellei perunamaata erikseen enää harata, voidaan se ajaa multausvälineellä useampiakin kertoja haraamisen vastikkeena. Liian myöhäinen multaus voi kuitenkin olla vahingollinen, joten multauksesta on jo perunan kukkimisaikaan luovuttava.

2. Ulkomailla suoritettujen perunan multaus- ja harauskokeiden tuloksia.

Edelläselostetut perunan multausta koskevat mielipiteet perustuvat osaksi koetuloksiin, mutta etupäässä ne lienevät käytännöstä saatuja kokemuksia. Nämä kokemukset ovat luonnollisesti varsin erilaiset riippuen siitä, millaisella maalla ja millaisissa olosuhteissa perunaa on viljelty. Niinpä jos maa on ollut jäykkää, kosteaperäistä ja lisäksi sen elomultakerros ohut, on kokemus johtanut perunan viljelyksessä vakoharjojen käyttöön eli perunan multaukseen. Mutta jos maa on ollut kevyttä, kuivumiseen altista, on havaittu maan korkeisiin vakoharjoihin ajettuna kärsivän liiaksi kuivuudesta, jonkavuoksi tällaisilla mailla on alettu käyttää matalampia vakoharjoja eli heikompaa multausta, josta on joskus luovuttu kokonaankin. Vaikka käytännöstä saadut kokemukset ovatkin yleensä hyvää opetusta, saattaa sattua, että tämä opetus tulkitaan osaksi toisin kuin pitäisi. Esimerkiksi todettaessa, että peruna viihtyy vakoharjoihin ajetussa savimaassa paremmin kuin tasamaaviljelyksessä, saatetaan innostua ajamaan vakoja useammin ja syvempään kuin olisi tarpeellista ja perunan viihtymisen kannalta edullisinta. Päinvastoin taas vakoharjojen liiallinen kuivuminen hiekkamaalla poutakesänä voi johtaa viljelijän karttamaan multausta jäykemmälläkin maalla ja kosteammissa olosuhteissa, joissa se todennäköisesti olisi tasamaaviljelystä edullisempi. Toteamme siis, ettei pelkkä kokemus riitä, vaan tarvitaan kokeilua, kenttäkokeita, tämänkin kysymyksen selvittämiseksi. Ja lisäksi monipuolista ja monivuotista kokeilua. Seuraavassa esitetään ensiksi, mitä selvitystä ulkomaiset koetulokset ovat asiaan antaneet.

Aloitamme läntisestä naapurimaastamme Ruotsista, jonka olosuhteet ovat meikäläisiä lähinnä. Siellä tehtyjä multauskokeita ja niiden tuloksia selostavat v. FEILITZEN (1915 a, p. 3—4), BRODDESSON (1915, p. 192 ja 395) ja FORSBERG (1915, p. 429—431). Ensinmainitun selostama koe on vuosina 1910, 1911, 1913 ja 1914 suoritettu

Ruotsin Suoviljelysyhdistyksen koeasemalla Flahult'issa kevyellä hiekkamaalla. Peruna istutettiin kahtena ensimmäisenä vuonna lapiolla tasaiselle maalle ja kahtena viimeisenä vuonna ennakolta auki ajettuihin istutusvakoihin, joihin siemen mullattiin vetämällä käsikuokilla multaa viereisistä harjoista siementen päälle niin paljon että maa jäi multauksen jälkeen tasaiseksi. Sittemmin mullattiin toiset ruudut, toisia vain harattiin käsiharalla. Rivietäisyytenä oli 60 cm ja taimien etäisyytenä rivissä 25 cm. Koelaatuna oli v. 1910 Up to date, v. 1913 Magnum bonum ja vv. 1911 ja 1914 Flourball. Seuraavasta taulukosta nähdään tulokset.

Taulukko 2. *Perunan haraus- ja multauskoe Flahult'in koeaseman hiekkamaalla vv. 1910, 1911, 1913 ja 1914.*

Tabelle 2. *Hack- und Behäufelungsversuch auf Sandboden an der Versuchsstation Flahult in Schweden i. d. J. 1910, 1911, 1913 und 1914.*

		1910	1911	1913	1914	Keskim. *Im Mittel*
Harattu: — Gehackt:						
Mukulasato — *Knollenertrag*	t/ha	24.6	19.0	14.0	35.3	23.2
	sl — *Verh.*	100	100	100	100	100
Tärkkelys-% — *Stärke-%*		12.7	12.7	12.8	13.9	13.0
Mullattu: — Behäufelt:						
Mukulasato — *Knollenertrag*	t/ha	22.5	16.2	13.1	31.6	20.9
	sl — *Verh.*	91	85	94	90	90
Tärkkelys-% — *Stärke-%*		12.3	12.7	12.6	13.7	12.8

Tulokset osoittavat, että multaus on haraukseen verrattuna alentanut säännöllisesti joka vuosi satoa, ollen vähennys neljänä vuonna keskimäärin 10 %. Tärkkelyspitoisuudessa havaitut erot ovat siksi pienet, että ne saattavat olla yksinomaan koevirheistäkin johtuvia. Multauksen epäedullisuutta ei voida selittää — ainakaan kokonaan — sääsuhteista johtuneeksi, koska koevuosista ovat 1910 ja 1913 olleet melko runsassateisia, joskin molempina toisina vuosina on ollut pitkiä kuivakausia.

Toisenlaisia koetuloksia esittää Broddesson Kristianstad'in ja Blekinge'n läänin perunakoeasemalta. Täälläkin on koemaa ollut kevyttä hiekkaa ja perunan rivi- ja taimietäisyydet samat kuin Flahultin kokeessa. Kokeessa on käytetty seuraavia jäseniä:

Koejäsen: — *Versuchsglied:*

I	II	III	IV	V
Yksi hevosharaus. — *Einmal pherdegehackt.*	Yksi hevosharaus ja yksi käsiharaus. — *Einmal pherdegehackt u. einmal handgehackt.*	Hevos- ja käsiharausten lisäksi kerran mullattu. — *Neben den Pherde- u. Handhacken einmal behäufelt.*	Hevos- ja käsiharausten lisäksi kahdesti mullattu. — *Neben den Pherde- u. Handhacken zweimal behäufelt.*	Kolme hevosharausta ja yksi käsiharaus. — *Dreimal pherdegehackt u. einmal handgehackt.*

Kokeen tulokset nähdään allaolevasta taulukosta.

Taulukko 3. *Perunan haraus- ja multauskokeet Kristianstad'in ja Blekinge'n läänin perunanviljelyskoeasemalla hiekkamaalla vv. 1906—1913.*

Tabelle 3. *Hack- und Behäufelungsversuche auf Sandboden an der Kartoffelbau-Versuchsstation der Läne Kristiansstad und Blekinge in Schweden i. d. J. 1906—1913.*

Koejäsen *Versuchsglied (S. oben!)*	Mukulasato hl/ha *Knollenertrag hl/ha*								Keskimääräinen mukulasato 1906—1913 *Mittlerer Knollenertrag 1906—1913*	
	1906	1907	1908	1909	1910	1911	1912	1913	hl/ha *hl/ha*	suhdeluku (koejäsen II = 100) *Verhältniszahl (Versuchsglied II = 100)*
I	86	177	209	218	170	151	353	251	202	82
II	160	—	255	228	253	159	407	272	247	100
III	242	296	308	277	253	163	387	284	276	112
IV	223	326	405	300	247	181	412	293	299	121
V	—	—	—	—	—	—	379	279	—	—

Taulukossa olevat luvut osoittavat multauksen tuottaneen useimpina vuosina sadonlisäystä, toisina vuosina (1906—1909) aika runsaastikin. Vain kahtena vuonna (1910 ja 1912) on multaus ollut tehoton, mutta ei ole silti alentanutkaan satoa. *Keskimäärin on tässä kokeessa multaus ollut erittäin edullinen, sillä onhan yhdellä multauksella saatu, kuten taulukon viimeisessä sarakkeessa olevat suhdeluvut osoittavat, 12 ja kahdella 21 % suurempi mukulasato kuin multaamattomalta mutta muuten samanlaisen käsittelyn saaneelta peltoalalta.* Näitä tuloksia ei kyllä voida täysin rinnastaa Flahultissa saatuihin, koska, kuten FEILITZEN huomauttaa (1915 b, p. 201—202), näissä kokeissa ei, vuosia 1912 ja 1913 lukuun-

ottamatta, ole multauksen vastikkeena ollut muuta perunamaan hoitotoimenpidettä. Jos nim. edelläolevassa kokeessa olisi joka vuosi toisia koeruutuja mullattaessa toisia vastaavina aikoina harattu, olisivat tulokset saattaneet tulla toisenlaisiksi. Tämän huomautuksen johdosta BRODDESSON esittää tulokset eräistä kokeista, joissa perunaa mullattaessa toiset ruudut on vastaavasti harattu. Ensiksi on hevosharalla harattu koko perunamaa ja jonkin ajan kuluttua siitä on toiset ruudut harattu uudelleen, mutta toiset sensijaan mullattu. Samoin on tehty myöhemmin vielä kerran. Kokeita on ollut kolmella maatilalla, kaikki kevyellä hiekkamaalla. Niistä on yksi ollut kaksi- ja molemmat toiset yksivuotisia. Tulokset nähdään seuraavasta taulukosta.

Taulukko 4. *Perunamaan hevosharauksen ja multauksen vertailevat kokeet kevyellä hiekkamaalla vv. 1912, 1913 ja 1915.*

Tabelle 4. *Vergleichende Versuche zwischen Pferdehacken und Behäufelung des Kartoffelfeldes auf leichtem Sandboden in Schweden i. d. J. 1912, 1913 und 1915.*

	Koe N:o 1 *Versuch Nr. 1*		Koe N:o 2 v. 1915 *Versuch Nr. 2 i. J. 1915*		Koe N:o 3 v. 1915 *Versuch Nr. 3 i. J. 1915*	
	Mukulasato hl/ha *Knollenertrag hl/ha*		Mukulasato hl/ha *Knollenertrag hl/ha*	Tärkkelys % *Stärke-%*	Mukulasato hl/ha *Knollenertrag hl/ha*	Tärkkelys % *Stärke-%*
	1912	1913				
Hevosharattu 3:sti — *Dreimal pherdegehackt*	379	279	414	17.5	386	17.9
Hevosharattu kerran ja mullattu kahdesti — *Einmal pherdegehackt und zweimal behäufelt*	412	293	446	18.2	387	18.2

K o k e i s s a N : o 1 j a 2 o n, kuten näkyy, m u l t a u s a n t a n u t p a r e m m a n j a k o k e e s s a N : o 3 y h t ä h y v ä n m u k u l a s a d o n k u i n h e v o s h a r a u s. Tärkkelysprosentti näyttää myös olleen hieman parempi mullatulla kuin haratulla koemaan osalla. Mutta sen kysymyksen ratkaisemisessa, onko perunaa kevyellä maalla mullattava vai eikö, ei ole yksinomaan pidettävä kiinni satoluvuista, sanoo BRODDESSON, vaan täytyy ottaa osaksi huomioon myös toiset tekijät, kuten r i k k a r u o h o j e n k u r i s s a p i t o j a p e r u n a n y l ö s o t t o. Hän on näet mainittuja kokeita suorittaessaan tullut huomaamaan, että multauksella voidaan rikkaruohot hävittää paremmin kuin vastaavina aikoina suoritetulla hevosharauksella. Haraamallakin voidaan perunamaa kyllä pitää

puhtaana, mutta haraukset on toimitettava silloin useammin kuin multaukset ja hevosharauksen lisäksi välttämättä käytettävä käsiharausta, jota ei useinkaan tarvita, jos peruna on kunnollisesti mullattu. — FORSBERG selostaa puolestaan Alnarp'in koekentällä vuosina 1910—1912 ja 1915 suoritettuja perunan multauskokeita (1915, p. 429). Kolmena ensinmainittuna vuonna on koe ollut multarikkaalla kevyellä savimaalla, ja v. 1915 kevyellä hiekkamaalla, jonka jankko oli hyvin vettä läpäisevä. Rivietäisyytenä käytettiin 60 cm ja taimietäisyytenä 25 cm. Savimaalla oli istutussyvyys mullattavalla perunamaan osalla 8 cm, mutta tasamaaviljelykseen tulevalla osalla 12 cm. Hiekkamaalla käytettiin kauttaaltaan 8 cm:n istutussyvyyttä. Savimaalla toimitettiin multaukset sahralla, ensimmäinen perunan taimien ollessa 15—20 cm pituisia ja toinen 12 päivää myöhemmin. Hiekkamaalla suoritettiin multaus vain kerran siten, että perunan varhaisella taimiasteella vedettiin käsikuokilla perunariveille multaa keskikorkeiksi, pyöreäharjaisiksi vakoharjoiksi. Multaamatta jätetyllä koekentän osalla toimitettiin haraukset multauksia vastaavina aikoina kummallakin maalajilla. Kokeiden tulokset nähdään seuraavalla sivulla olevista taulukoista.

Tulokset osoittavat multauksen lisänneen satoa hiekkamaalla melko paljon eli keskimäärin 13 %, vaihdellen lisäys eri laaduilla 7—25 %:iin, mutta savimaalla on multauksen vaikutus ollut paljon huonompi, onpa toinen multaus kahtena vuonna alentanutkin satoa harattuun koealaan verrattuna. Tulokset ovat siis melkeinpä päinvastaiset kuin olisi odottanut. FORSBERG otaksuu multauksen vähäiseen vaikutukseen savimaalla olleen syynä sen, että se tuli suoritettua tarkoitukseen huonosti soveltuvalla puusahralla, jolla ei vakoharjojen muotoa saatu tyydyttäväksi. Se seikka, että toinen multaus on savimaalla kahtena vuonna alentanut satoa, on johtunut ilmeisesti siitä, että tämä multaus on jo suoritettu liian myöhään, jolloin se on tuntuvasti vahingoittanut perunan juuria. Tärkkelyspitoisuuteen ei multaus näytä keskimäärin vaikuttaneen niin paljon, että siitä voitaisiin sanoa mitään varmaa. — Kun siis edelläolevat kokeet varsinkin hiekkamaalla, jossa multaus on tullut aikanaan ja oikealla tavalla suoritetuksi, ovat osoittaneet multauksella olevan edullisen vaikutuksen perunasatoon ja kun sillä on lisäksi multaamattomaan verrattuna seuraavat edut: 1) se edistää maan puhtaanapitoa rikkaruohoista, 2) tekee perunain ylösoton helpommaksi ja 3) estää maan pintakerroksessa kasvavien mukuloiden tulemista vihreiksi, on multausta FORSBERGin mielestä suositeltava.

Taulukko 5. *Perunan multauskoe Alnarp'issa kevyellä savimaalla vv. 1910—1912.*

Tabelle 5. *Behäufelungsversuch auf leichtem Lehmboden in Alnarp in Schweden i. d. J. 1910—1912.*

Koejäsen *Versuchsglied*	Mukulasato — *Knollenertrag* 1910 t/ha *t/ha*	sl *Verh.*	1911 t/ha *t/ha*	sl *Verh.*	1912 t/ha *t/ha*	sl *Verh.*	Keskimäärin *Im Mittel* t/ha *t/ha*	sl *Verh.*
Harattu — *Gehackt*	28.1	100	26.7	100	30.7	100	28.5	100
Kerran mullattu — *Einmal behäufelt*	28.4	101	27.0	101	31.0	101	28.8	101
Kahdesti mullattu — *Zweimal behäufelt*	28.8	102	26.0	97	28.1	92	27.6	97

Taulukko 6. *Perunan multauskoe Alnarpissa kevyellä hiekkamaalla v. 1915.*

Tabelle 6. *Behäufelungsversuch auf leichtem Sandboden in Alnarp i. J. 1915.*

Perunalaatu *Sorte*	Mukulasato *Knollenertrag* Harattu *Gehackt* t/ha *t/ha*	sl *Verh.*	Mullattu *Behäufelt* t/ha *t/ha*	sl *Verh.*	Tärkkelys-% *Stärke-%* Harattu *Gehackt*	Mullattu *Behäufelt*
Up to date	22.8	100	25.5	112	15.8	15.4
British Queen	24.7	100	27.5	111	16.6	16.4
Eldorado	19.6	100	21.5	110	16.2	15.1
Legaston Don	19.6	100	23.0	117	16.0	15.6
Arran Chief	24.3	100	29.0	119	14.5	14.9
Dalmeny Regent	20.6	100	22.3	108	16.2	16.0
Table Talk	20.2	100	21.7	107	15.6	15.8
Dalmeny Hero	20.0	100	25.0	125	15.6	14.9
Royal Kidney	26.7	100	29.6	111	13.9	14.9
Keskimäärin — *Im Mittel*	22.1	100	25.0	113	15.6	15.4

Ja hän lausuukin lopuksi varmana käsityksenään, että järkiperäisin menettely perunan viljelyksessä on käyttää suhteellisen matalaa (6—8 cm) istutusta — eräissä suorittamissaan 4-vuotisissa kokeissa kevyellä savimaalla hän oli saanut 5—10 cm istutussyvyydellä 13—14 % paremman sadon kuin käyttämällä 15 cm istutussyvyyttä — ja yhtä multausta perunan aikaisella taimiasteella, s. o. taimien ollessa 15—20 cm pituisia. Mutta multaus on suoritettava hyvin, s. o. vakoharjat on tehtävä pyöreäharjaisiksi, keskikorkeiksi ja sellaisiksi, että niille nostettu multa tulee aivan perunan taimien juurelle.

Norjassa, Møistad'in kasvinviljelyskoeasemalla, on vuosina 1915—1919 suoritettu perunan multauskoe mullan- ja savensekaisella moreenimaalla. Tämän kokeen järjestelystä ja tuloksista kertoo CHRISTIE (1919 b, p. H 18—H 23) seuraavaa:

Kokeessa on käytetty 65 cm:n rivi- ja 30 cm:n taimietäisyyttä. Istutettaessa on siemen mullattu sahralla ja jonkin aikaa senjälkeen on maa äestetty kevyellä äkeellä rikkaruohojen hävittämiseksi. Äestettäessä ovat istutusvakoharjat madaltuneet niin, että siemenmukulat ovat olleet enää vain 3—4 cm:n syvyydessä. Kokeessa on käytetty seuraavia jäseniä:

1) Multaamaton.
2) Aikainen multaus (varhaisella taimiasteella).
3) Myöhäinen » (samaan aikaan kuin viimeinen taimirivien perkaus).
4) Sekä aikainen että myöhäinen multaus.

Multaus on suoritettu sahroilla multausluodinta käyttäen kuten yleisenä tapana on. Samalla kertaa kuin toiset ruudut on mullattu, on multaamattomat ruudut ajettu rikkaruohojen hävittämiseksi samoilla sahroilla kuin mullattaessakin, mutta ilman multausluodinta. Kokeen tulokset nähdään seuraavasta taulukosta.

Taulukko 7. *Perunan multauskoe Møistad'in koeasemalla savensekaisella moreenimaalla vv. 1915—1919.*

Tabelle 7. *Behäufelungsversuch auf lehmgemischtem Moränenboden an der Versuchsstation Møistad in Norwegen.*

Koevuosi *Versuchsjahr*	Multaamaton *Nicht behäufelt*		Aikainen multaus *Frühe Behäufelung*		Myöhäinen multaus *Späte Behäufelung*		Sekä aik. että myöh. multaus *Sowohl frühe als späte Behäufelung*	
	Mukuloita t/ha *Knollenertrag, t/ha*	Tärkk.-% *Stärke-%*	Mukuloita t/ha *Knollenertrag, t/ha*	Tärkk.-% *Stärke-%*	Mukuloita t/ha *Knollenertrag, t/ha*	Tärkk.-% *Stärke-%*	Mukuloita t/ha *Knollenertrag, t/ha*	Tärkk.-% *Stärke-%*
1915	14.6	15.0	15.9	14.6	15.4	15.0	14.5	14.6
1916	29.7	14.9	30.6	14.6	30.4	14.5	29.2	14.3
1917	28.9	15.4	27.2	15.5	26.0	15.7	27.0	15.3
1918	24.8	13.5	25.2	13.5	25.6	13.1	21.6	13.1
1919	23.8	14.9	23.7	14.6	23.4	15.2	22.3	14.6
Keskim. *Im Mittel*	24.4	14.7	24.5	14.6	24.2	14.7	22.9	14.4

Taulukko osoittaa, että multaamaton ja kerran suoritettu multaus — olkoonpa se ollut aikainen tai myöhäinen — ovat olleet keskimäärin varsin tasaveroiset, jotavastoin kahdesti mullattu on tullut selvästi muita huonommaksi.

Viimemainitun huono tulos on johtunut pääasiallisesti kahdesta viimeisestä koevuodesta ja etenkin vuodesta 1918, jolloin tässä koejäsenessä on saatu paljon pienempi sato kuin muissa. Kokeessa on lisäksi tehty tutkimuksia multauksen vaikutuksesta mukulain kokoon ja ruttoisuuteen. Seuraavat keskiluvut osoittavat näiden tutkimusten tuloksia:

	Mukulain keskipaino g	Ruttoisia mukuloita oli %
Multaamaton	51	12.9
Aikainen multaus	51	10.6
Myöhäinen multaus	48	8.8
Sekä aikainen että myöhäinen multaus	46	9.2

Kuten nähdään, on myöhäinen multaus ja vielä selvemmin aikainen ja myöhäinen multaus yhdessä vaikuttaneet hiukan mukulan kokoa pienentävästi, siis epäedulliseen suuntaan. Mutta mukuloiden terveinä säilymiseen nähden on multauksen vaikutus ollut päinvastoin edullinen, joskin tämä etu on jäänyt verraten pieneksi kuten ruttoisten mukulain prosenttiluvut osoittavat.

Vaikka edelläselostetussa kokeessa ei olekaan multauksen hyväksi voitu lukea mukulasadon lisäystä, tulee Christie sen perusteella, että multaus helpottaa perunain ylösottoa ja ehkäisee rutontartuntaa ja vihreiden mukuloiden muodostumista sekä on muita hoitotoimenpiteitä edullisempi rikkaruohojen hävittämisessä, siihen lopputulokseen, että käytännöllisistä syistä on perunaa kokeen edustamissa olosuhteissa mullattava, mutta vain kerran ja mieluiten niin aikaisin kuin perunantaimet sen vain sallivat.

Saksassa on tehty useita kokeita perunan multauskysymyksen selvittämiseksi. Seuraavassa esitämme niistä muutamia.

Granquist (1928, p. 362) mainitsee eräässä Saksassa tehdyssä multaus- ja harauskokeessa savensekaisella hiekkamaalla saadun seuraavat tulokset: (Multaukset ja haraukset oli suoritettu 14 päivän väliajoin.)

(Ein Behäufelungs- und Hackversuch auf lehmhaltigem Sandboden in Deutschland):

	Mukulasato t/ha *Knollenertrag*
Kolme multausta — *Dreimal behäufelt*	18.0
Yksi hevosharaus ja kaksi multausta — *Einmal pferdegehackt und zweimal behäufelt*	22.2
Kaksi hevosharausta ja yksi multaus — *Zweimal pferdegehackt und einmal behäufelt*	24.8

P a r a s t u l o s o n s i i s s a a t u k a h d e l l a h e v o s h a r a u k s e l l a + y h d e l l ä m u l t a u k s e l l a ja h u o n o i n k o l m e l l a p e r ä k k ä i s e l l ä m u l t a u k s e l l a.

Vuonna 1926 suoritettiin S c h l e s w i g-H o l s t e i n'in maakunnassa kaksi multauskoetta, joista SCHNEIDER, SCHLUMBERGER ja SNELL tekevät selkoa (1928, p. 11). Toinen koe oli hiekkamaalla, toinen hiesumaalla. Edellisessä kokeessa äestettiin koko koemaa perunan taimelle tultua useaan kertaan ja harattiin kahdesti. Toinen koemaan osa mullattiin vähän myöhemmin, toinen jätettiin multaamatta. Koelaatuna oli Preussen. Tulokset olivat:

(Versuch I in Schleswig-Holstein 1926):

	Mukuloita t/ha *Knollenertrag*
Multaamaton — *Unbehäufelt*	24.7
Mullattu — *Behäufelt*	25.2

Siis m u l t a u k s e l l a o n s a a t u p i e n i, j o s k i n, k o e v i r h e e t h u o m i o o n o t t a e n, e p ä v a r m a s a d o n l i s ä y s.

Hiesumaan kokeessa äestettiin koko koemaa ensiksi useaan kertaan ja sitten myöhemmin toinen osa harattiin, toinen mullattiin. Kokeesta saatiin seuraavat tulokset:

(Versuch II in Schleswig-Holstein 1926):

Laatu — *Sorte*	Mukuloita t/ha — *Knollenertrag*: Harattu *Gehackt*	Mullattu *Behäufelt*
Odenwälder Blaue	27.3	27.2
Kameken Citrus	22.3	25.1
Dir. Johannsen	31.4	30.1

Tässä ovat tulokset menneet eri laaduilla ristiin, joten k e s k i m ä ä r i n h a r a u s j a m u l t a u s o v a t o l l e e t j o k s e e n k i n t a s a v e r o i s i a m u k u l a s a t o i h i n n ä h d e n. Multauksen eduksi mainitaan, että perunat olivat mullatulla koekentän osalla terveempiä ja paremmin säilyviä kuin haratulla osalla.

SCHNEIDER, SCHLUMBERGER ja SNELL (1930, p. 13) tekevät edelleen selkoa eräästä Reinin perunantutkimusasemalla v. 1926 suoritetusta kokeesta, jossa verrattiin toisiinsa eri aikoina suoritetun syvän ja matalan kuohkeutuksen vaikutusta perunan satoon. Koejäseninä olivat:

1) Aikaisin syvä ja myöhään matala kuohkeutus.

2) Ensin matala, sitten yhä syvempi »

Syvässä kuohkeutuksessa käytettiin n. s. Kuhn'in maameisseliä ja matalassa Planet J:r-haraa. Kokeen tuloksiksi saatiin edellisestä jäsenestä 31.1 ja jälkimmäisestä 28.8 t. mukuloita ha:lta. Siis viimemainittu, Saksassakin yleisimmin käytetty vanha tapa, että myöhemmällä kasvukaudella harataan tai mullataan yhä syvemmältä, on tässä kokeessa osoittautunut päinvastaista tapaa huonommaksi.

Prjanischnikow (1930, p. 69) mainitsee Saksissa eräässä multauskokeessa, johon oli yhdistetty istutussyvyyden vertailu, saadun seuraavat tulokset:

(Ein Behäufelungsversuch in Sachsen):

Istutussyvyys cm *Pflanzentiefe cm*	Mukulasatot ha — *Knollenertrag* Multaamaton *Unbehäufelt*	Vähän mullattu *Wenig behäufelt*	Runsaasti mullattu *Stark behäufelt*
5	10.0	14.6	16.0
10	18.0	20.3	22.0
20	16.0	17.0	18.0

Kokeessa on runsas multaus keskisyvään istutukseen liittyneenä antanut parhaan tuloksen. Lisäksi multaus on vaikuttanut suhteellisesti paremmin matalaa kuin syvää istutusta käytettäessä. Näiden tulosten johdosta Prjanischnikow sanoo, että tulos voisi olla multauksen vaikutukseen nähden päinvastainen, jos tällainen koe suoritettaisiin kuivassa ilmastossa. Niinpä Venäjän vähäsateisten mustanmullan seutujen koeasemilla ei perunan multaus verrattuna haraukseen ole tuottanut mitään sadonlisäystä.

Esitetyt ulkomaiset perunan multauksen vaikutusta selvittelevät kokeet on suoritettu suurimmaksi osaksi kevyillä hiekkamailla. Joku koe on ollut myös kevyillä hiesu- ja savimailla, mutta tiettävästi ei yhtään jäykällä savimaalla. Tulokset ovat olleet eri suuntiin meneviä. Toisissa kokeissa on multaus tuottanut varsin selvät sadonlisäykset, toisissa se on ollut vastaavan harauksen kanssa tasaveroinen, mutta joissakin kokeissa on haraus voittanut multauksen jopa useana vuonna peräkkäin. Kun kuitenkin multauksella on vastaavaan haraukseen verrattuna etuina, että se hävittää paremmin rikkaruohoja ja helpottaa perunain ylösottoa sekä ehkäisee vihreiden mukuloiden muodostumista ja osaksi myös ruttoitiöiden pääsyä mukuloihin, on sitä yleensä puollettu silloinkin kun se ei ole tuot-

tanut mukulasadon lisäystä. Mutta *multaus on suoritettava vain kerran ja perunan varhaisella taimiasteella*, koska koetulokset ovat yleensä osoittaneet useamman multauksen alentaneen satoa.

3. Maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla Tikkurilassa vuosina 1930—1936 suoritetut perunan multaus- ja harauskokeet.

Omassa maassamme suoritetuista perunan multaus- ja harauskokeista ovat Maatalouskoelaitoksella Tikkurilassa suoritetut laajimmat, jonkavuoksi selostamme ne tässä ensiksi ja muita yksityiskohtaisemmin.

a. *Sääsuhteet.*

Ennen koetulosten tarkastelua on aihetta luoda lyhyt katsaus koevuosien kasvukausien sääsuhteisiin, koska perunan multauksenkin vaikutus saattaa olla erilainen esim. siitä riippuen, kärsiikö maa kuivuudesta tai liiasta kosteudesta. Kasvukausien sääsuhteet nähdään taulukosta N:o 8 ja tauluista I ja II. Niistä havaitaan ensinnäkin sademäärien kesinä 1930, 1931 ja 1936 jakautuneen normaaliin ver-

Taulukko 8. *Kasvukauden sademäärien ja lämpötilojen poikkeamat normaalista Maatalouskoelaitoksella Tikkurilassa vv. 1930—36.*

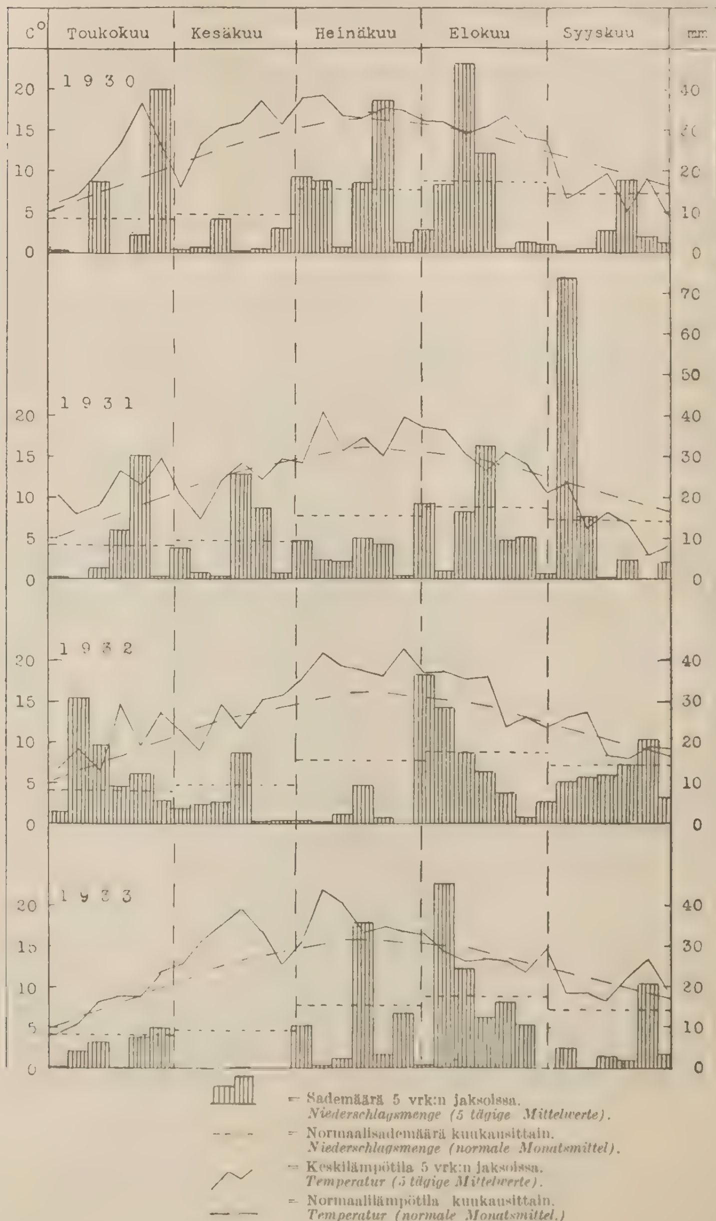
Tabelle 8. *Abweichungen der Niederschlagsmengen sowie der Temperaturen der Vegetationsperiode vom Normalen an der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt in Tikkurila in der Periode 1930—1936.*

Kuukausi *Monat*	Normaali *Normal*	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936
	mm	Sademäärien poikkeamat mm — *Abweichungen der Niederschlagsmenge, mm*						
Toukokuu — *Mai*	41	+22	+ 5	+39	—12	- 3	—25	+73
Kesäkuu — *Juni*	47	—11	+18	—14	—40	—22	+14	—16
Heinäkuu — *Juli*	78	+ 4	—31	—40	—17	+16	+ 5	— 6
Elokuu — *August*	89	+22	—16	— 4	+20	—37	+23	—23
Syyskuu — *September*	72	—39	+24	— 3	—38	— 8	+48	—16
Touko—Syysk. yht. — *Mai —September insges.*	327	—22	± 0	—22	—87	—54	+65	+12
	C°	Lämpötilojen poikkeamat C° — *Abweichungen der Temperatur, C°*						
Toukokuu — *Mai*	7.9	+3.2	+3.0	+2.1	—0.2	+2.9	—0.9	+2.2
Kesäkuu — *Juni*	13.3	+1.1	—1.8	—0.8	+2.1	+1.0	+1.5	+4.6
Heinäkuu — *Juli*	16.4	+0.9	+0.5	+2.5	+1.1	+1.0	—0.5	+1.9
Elokuu — *August*	14.8	+0.7	+0.4	+0.8	—1.4	+0.9	—0.5	+0.3
Syyskuu — *September*	10.4	—2.7	—3.6	+0.1	—0.1	+2.5	—0.8	—1.4
Touko—Syysk. k. a. — *Mai —September im Mittel*	12.6	+0.6	—0.3	+0.9	+0.3	+1.7	—0.2	+1.5

Taulu I. Ilman lämpötila ja sademäärä

Maatalouskoelaitoksella Tikkurilassa touko-syyskuulla vv. 1930—1933.

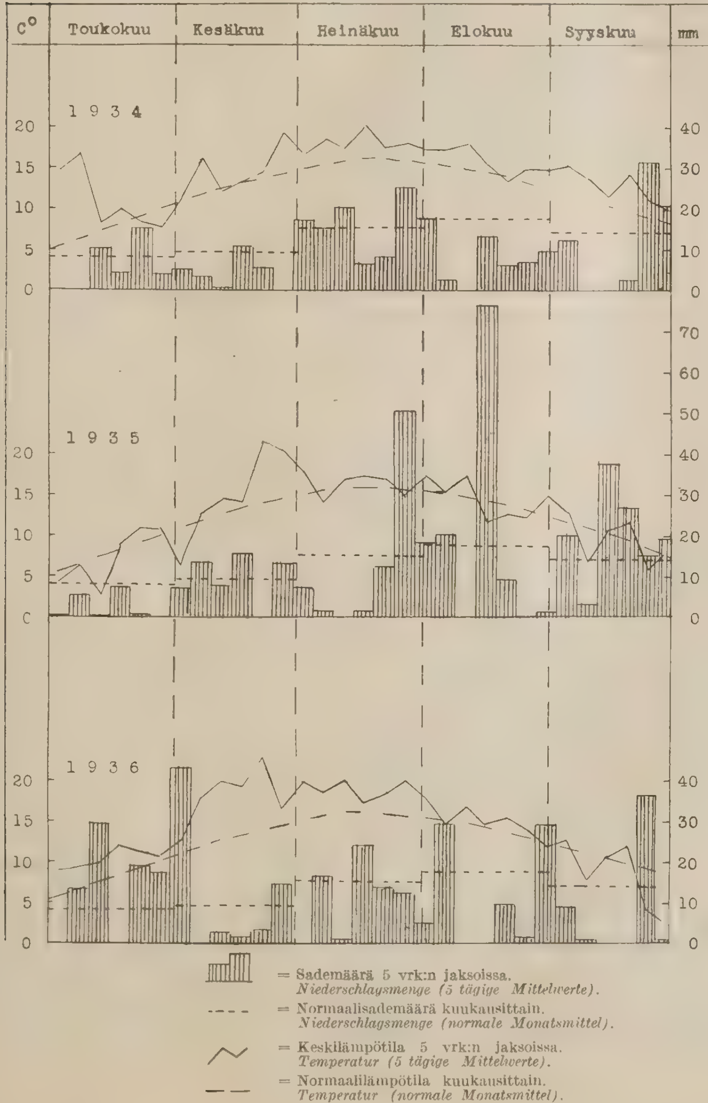
Tafel I. *Lufttemperatur und Niederschlagsmengen der Monate Mai—September bei der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt in Tikkurila in der Periode 1930—1933.*



Taulu II. Ilman lämpötila ja sademäärä

Maatalouskoelaitoksella Tikkurilassa touko—syyskuulla v.v. 1934—1936.

Tafel II. *Lufttemperatur und Niederschlagsmengen der Monate Mai—September bei der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt in Tikkurila in der Periode 1934—1936.*



= Sademäärä 5 vrk:n jaksoissa.
Niederschlagsmenge (5 tägige Mittelwerte).

= Normaalisademäärä kuukausittain.
Niederschlagsmenge (normale Monatsmittel).

= Keskilämpötila 5 vrk:n jaksoissa.
Temperatur (5 tägige Mittelwerte).

= Normaalilämpötila kuukausittain.
Temperatur (normale Monatsmittel).

rattuina kohtalaisen tasaisesti eri kuukausille, mutta muina kesinä ovat poikkeamat normaalista olleet suuremmat. Niinpä v. 1932 on keskikesällä, juhannuksen tienoilta heinäkuun lopulle, vallinnut kuivakausi, jolloin on saatu vain vähäisiä ukkossateita. V. 1933 oli kuivaa toukokuun lopulta heinäkuun puoliväliin ja varsinkin kesäkuussa kuivuus oli ankara, sillä sadetta saatiin kuukauden aikana vain 4 mm. Tavallista kuivempi kevätkesä oli myös v. 1934. V. 1935 oli toukokuu vähäsateinen, mutta kaikkina muina kesäkuukausina sademäärä ylitti normaalin, syksyllä varsin suuresti.

Lämpötila on kaikkina kasvukausina ollut perunan kasvulle tyydyttävä tai hyvä, mutta erikoisen edullinen se oli v. 1936, lähinnä ennätyksellisen lämpimän kesäkuun ansiosta.

b. *Kokeiden järjestely ja suoritus.*

Kysymyksessä olevat kokeet on suoritettu vv. 1930—1936. Niitä on joka vuosi ollut kaksi, toinen multavalla hiekka- ja toinen jokseenkin multavalla jäykällä savimaalla. Kokeiden järjestämisessä on pyritty noudattamaan tavallisen käytännön tapaa sekä istutuksessa että perunamaan hoidossa. Niinpä istutusvakojen aukiajossa ja siementen multauksessa sekä myöhemmissä multauksissa on käytetty sahraa, joka lienee yhä vielä yleisin maassamme käytetty perunan multausväline. Maan muokkaus ennen istutusta on ollut seuraava: Edellisenä syksynä on maa aina kynnetty. Keväällä on heti maan pinnan kuivahdettua toimitettu pintaäestys kevätkosteuden säilyttämiseksi maassa. Lannoitus on toimitettu aina keväällä ja yksinomaan väkilannoitteilla, sillä perunalle ei ole koskaan suoraan annettu karjanlantaa. Lannoitteet on annettu tavallisesti vasta vähän ennen istutusta eli maata lopulliseen istutuskuntoon muokattaessa. Hiekkamaa on ennen istutusta vain äestetty jousiäkeellä — jolloin samalla lannoitteet ovat sekoittuneet maahan — ja senjälkeen ladattu. Savimaalla sensijaan on tarvittu perusteellisempi muokkaus: ensin hankmoaminen, sitten äestys jousikulttivaattorilla useaan kertaan ja lopuksi lataus. Vuonna 1931 maa kynnettiin hankmoamisen jälkeen ja sitten hankmottiin uudelleen ja lopuksi ladattiin. Koelaatuna on alkuvuosina 1930—1933 ollut M a j e s t e e t t i ja senjälkeen vv. 1934—1936 R u u s u l e h t i, edellinen keskimyöhäinen ja jälkimmäinen keskiaikainen laatu. Siemeneksi on joka vuosi käytetty valikoituja keskikokoisia 40—65 g:n keskipainoisia mukuloita. Kokeiden sijoitus, käytetyt lannoitukset, perunan istutus-, multaus- ja haraus- y. m. ajat sekä koeruutujen suuruus ja kertausruutujen lukumäärä nähdään seuraavista taulukoista.

Taulukko 9. *Tietoja kokeen lannoituksesta, istutus-, multaus- ja arausajoista*
Tabelle 9. *Angaben über Düngung, Zeit der Pflanzung, Behäufelung, des Hackens usw. in den Versuchen auf Sandboden an der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt in Tikkurila.*

Vuosi *Jahr*	Lohko *Parzelle*	Etukasvi *Vorfrucht*	Väkilannoitteissa annettu kg/ha *An Kunstdünger erhielten die Pflanzen, kg/ha*: N	P_2O_5	K_2O	Istutuspäivä *Tag der Pflanzung*	Mullattu *Behäufelt*: I kerran *I. Mal*	II kerran *II. Mal*	III kerran *III. Mal*	Harattu *Gehackt*, käsiharalla *mit der Handhacke*: I kerran *I. Mal*	II kerran *II. Mal*	III kerran *III. Mal*	Pelturilla *mit dem Hackpflug*	Peruna alkoi kukkia *Beginn der Blüte*	Sato korjattiin *Ernte*	Ruudun koko m² *Grösse der Versuchsparzelle, m²*	Kertausruutujen luku *Anzahl der Parallelparzellen*
1930	CVIII	Peruna — *Kartoffel*	—	40	—	19/5	27/6	13/7	25/7	27/6	13/7	25/7	—	15/7	11/9	10	4
1931	CI	Herne — *Erbse* ...	21	60	120	27/5	27/6	17/7	30/7	27/6	17/7	30/7		20/7	24/9	12	7
1932	CX	»	60	100	118	18/5	22/6	12/7	21/7	22/6	11/7		22/6	14/7	27/9	12	6
1933	CII	Peruna — *Kartoffel*	62	100	118	17/5	21/6	3/7	19/7	21/6	3/7	20/7	21/6	8/7	4/10	12	9
1934	CX	Herne — *Erbse* ...	62	98	118	19/5	22/6	5/7	18/7	22/6	6/7			10/7	4/10	12	6
1935	CVIII	» ..	62	100	118	28/5	28/6	15/7	23/7	—	—	—	—	20/7	30/9	12 14	6
1936	CX	» ..	62	100	118	29/5	22/6	30/6	14/7				..	9/7	25/9	11.7 13.7	6

Taulukko 10. *Tietoja kokeen lannoituksesta, istutus-, multaus- ja harausajoista y. m. savimaalla.*
Tabelle 10. *Angaben über Düngung, Zeit der Pflanzung, Behäufelung, des Hackens usw. in den Versuchen auf Tonboden an der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt in Tikkurila.*

Vuosi *Jahr*	Lohko *Parzelle*	Etukasvi *Vorfrucht*	Väkilannoitteissa annettu kg/ha *An Kunstdünger erhielten die Pflanzen, kg/ha*: N	P_2O_5	K_2O	Istutuspäivä *Tag der Pflanzung*	Mullattu *Behäufelt*: I kerran *I. Mal*	II kerran *II. Mal*	III kerran *III. Mal*	Harattu *Gehackt*, käsiharalla *mit der Handhacke*: I kerran *I. Mal*	II kerran *II. Mal*	III kerran *III. Mal*	Pelturilla *mit dem Hackpflug*	Peruna alkoi kukkia *Beginn der Blüte*	Sato korjattiin *Ernte*	Ruudun koko m² *Grösse der Versuchsparzelle, m²*	Kertausruutujen luku *Anzahl der Parallelparzellen*
1930	BII	Juurikasv. *Hackfrucht*	31	60	120	19/5	27/6	16/7	25/7	27/6	16/7	25/7	—	17/7	9/9	15	8
1931	BVII	Syysvilja *Wintergetr.*	31	60	120	29/5	8/7	18/7	30/7	8/7	18/7	30/7	—	24/7	18/9	12	8
1932	BV	»	46	75	87	1/6	2/7	21/7	7/8	2/7	21/7		2/7	22/7	27/9	12	8
1933	BVI	»	62	100	118	26/5	1/7	19/7	4/8	1/7	19/7	4/8	1/7	19/7	25/9	12	8
1934	BV	Ohra *Gerste*	62	98	118	28/5	22/6	5/7	18/7	22/6	6/7	—	—	16/7	20/9	12	6
1935	BII	Syysvilja *Wintergetr.*	62	110	128	29/5	4/7	23/7	2/8	—	—	—	—	25/7	5-9/10	12 14	6
1936	BVII	»	62	100	118	6/6	30/6	14/7	23/7					18/7	15/9	15.4 17.9	6

Edelläolevien taulukoiden johdosta vähän lisäselvitystä. Savimaalla on perunan etukasvi syysvilja saanut pienen karjanlantalannoituksen. Vuodesta 1933 lähtien on suurin osa kasvinravintoaineista annettu nitrofoska IV:ssä. Sen lisäksi on käytetty vähän superfosfaattia ja 40 % kalisuolaa. Hiekkamaalla on useimpina vuosina voitu istuttaa ja myös mullata huomattavasti aikaisemmin kuin savimaalla. Multausta ja harausta ei ole koskaan suoritettu. samoissa vaan eri koejäsenissä. Kahtena viimeisenä vuonna ei harausjäsentä ole kokeissa ollut ensinkään. E n s i m m ä i n e n m u l t a u s v a k o j e n a j o o n s u o r i t e t t u k e s k u l a i s e n s y v ä ä n p e r u n a n t a i m i e n o l l e s s a 1 5—2 0 c m p i t u i s i a. siis sellaisia. etteivät ne enää ole multausta suoritettaessa peittyneet multaan. Ennen multausta. jo ennen perunan taimelle tuloa tai sen alkaessa, on perunamaa aina l a d a t t u rikkaruohojen

Taulukko 11. *Perunan multaus- ja harauskoe hiekkamaalla Maatalous-*
Tabelle 11. *Behäufelungs- und Hackversuch auf Sandboden an der Abteilung i. d. J. 1930—1936.*

Koejäsen — *Versuchsglied*	Rivietäisyys cm [1] *Reihenabstand*	Mukulasato — t/ha 1930	1931	1932	1933	1934
Kokeen keskivirhe % — *Mittlerer Fehler im Versuche, %*	—	2.98	2.83	1.91	2.06	2.68
1. Lataamaton, haraamaton ja multaamaton — *Ungeschleift, ungehackt und unbehäuf.*	60	—	—	—	—	
2. Ladattu, ei harattu eikä mullattu — *Geschleift, aber nicht gehackt und nicht behäufelt*	60	31.0 ± 1.02	22.9 ± 0.65	25.4 ± 0.58	30.9 ± 1.74	32.4 ± 0.91
3. Lataamisen jälkeen harattu käsiharalla 2—3 kertaa — *Nach dem Schleifen mit dem Handhackgerät 2—3 Mal bearbeitet*	60	32.7 ± 0.76	26.3 ± 0.26	24.8 ± 0.61	33.5 ± 2.14	33.7 ± 0.18
4. Lataamisen jälkeen harattu Pelturilla kerran — *Nach dem Schleifen einmal mit dem Hackpflug »Pelturi» überfahren*	60	—	—	24.2 ± 0.33	31.8 ± 1.57	30.2 ± 0.99
5. Lataamisen jälkeen mullattu kerran — *Nach dem Schleifen einmal behäufelt*	60	32.9 ± 0.82	29.5 ± 0.90	26.2 ± 0.43	31.3 ± 1.40	33.8 ± 1.07
6. Samoin — *D:o*	70	—	—	—	—	—
7. Lataamisen jälkeen mullattu kahdesti — *Nach dem Schleifen zweimal behäufelt*	60	31.0 ± 3.52	28.2 ± 0.94	25.7 ± 0.26	33.3 ± 2.04	30.6 ± 1.11
8. Samoin — *D:o*	70	—	—			
9. Lataamisen jälkeen mullattu kolmesti *Nach dem Schleifen dreimal behäufelt*	60	28.2 ± 1.39	27.4 ± 0.86	24.6 ± 0.58	31.4 ± 3.20	31.8 ± 0.23
10. Samoin — *D:o*	70	—	—	—	—	

[1] V. 1930 oli rivietäisyys 50 cm. — *I. J. 1930 betrug der Reihenabstand 50 cm.*

hävittämiseksi. Perunan istutusmultauksessa muodostuneet vakoharjat ovat tällöin madaltuneet niin paljon, että perunan istutussyvyydeksi on jäänyt savimaalla yleensä 6—8 cm, hiekkamaalla keskimäärin vähän enemmän. Latauksen jälkeen ei ennen ensimmäistä multausta muuta rikkaruohojen hävitystoimenpidettä ole tarvittu. Mutta myöhemmin, ennen perunan kukkimista, on rikkaruohot perattu käsin, pikku kuokkia apuna käyttäen, joka koejäsenessä. Rikkaruohoja on tällöin ollut runsaimmin multaamatta ja haraamatta jätetyissä ja vähimmän mullatuissa koejäsenissä. Toista ja kolmatta multausta suoritettaessa on vaot ajettu aina vähän syvemmiksi, siis vakoharjat tehty vähän korkeammiksi kuin ensimmäisessä multauksessa. Toisen multauksen ja harauksen

koelaitoksen kasvinviljelysosastolla vv. 1930 1936. Mukulasadot.
für Pflanzenbau der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt in Tikkurila
Die Knollenerträge.

Knollener rag t/ha 1935	1936	Suhdeluvut (Koejäsen 2 = 100.0) — *Verhältniszahlen (Versuchsglied 2 = 100.0)* 1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	Keskimäärin — *Im Mittel* 1930—36	1930—34	1932—34	1935—36	Koejäsen — *Versuchsglied*
3.97	4.08												
—	27.4 ± 1.04	—	—	—	—	—	—	100.0					1
30.2 ± 1.09	27.4 ± 0.80	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	2
	—	105.5	114.9	97.7	108.4	103.9	—	—	—	106.1 (±2.48)	103.3 (±3.45)		3
	—	—	—	95.1	103.0	93.1	—	—	—	—	97.1 (±3.08)		4
33.9 ± 1.19	26.3 ± 1.82	106.3	128.7	103.0	101.0	104.4	112.4	96.3	107.4 (±2.14)	108.7 (±2.36)	102.8 (±3.11)	104.3 (±4.49)	5
33.5 ± 1.33	27.3 ± 1.33	—	—	—	—	—	111.0	99.8	—	—	—	105.4 (±3.93)	6
34.9 ± 1.72	27.1 ± 0.93	100.1	122.9	101.0	107.8	96.3	115.7	99.1	106.1 (±2.75)	105.6 (±2.47)	101.7 (±3.46)	107.4 (±4.19)	7
31.3 ± 0.98	27.4 ± 0.69	—	—	—	—	—	103.7	100.1	—	—	—	101.9 (±3.21)	8
29.4 ± 0.77	27.8 ± 1.32	91.1	119.6	96.7	101.6	102.1	97.5	101.6	101.5 (±2.42)	102.2 (±3.06)	100.1 (±4.34)	99.6 (±3.56)	9
28.6 ± 1.11	27.2 ± 0.29	—	—	—	—	—	94.7	99.3	—	—	—	97.0 (±3.02)	10

Taulukko 12. *Perunan multaus- ja harauskoe savimaalla Maatalous-*
Tabelle 12. *Behäufelungs- und Hackversuch auf Tonboden an der Abteilung i. d. J. 1930—1936.*

Koejäsen — *Versuchsglied*	Rivietäisyys cm [1] *Reihenabstand*	Mukulasato — t/ha 1930	1931	1932	1933	1934
Kokeen keskivirhe % — *Mittlerer Fehler im Versuche,* %		2.43	3.20	2.16	2.96	2.63
1. Lataamaton, haraamaton ja multaamaton — *Ungeschleift, ungehackt und unbehäuf.*	60					
2. Ladattu, ei harattu eikä mullattu — *Geschleift, aber nicht behackt und nicht behäufelt*	60	19.2±0.29	21.9±0.48	12.7±0.38	25.3±0.87	31.4±0.69
3. Lataamisen jälkeen harattu käsiharalla 2—3 kertaa — *Nach dem Schleifen mit dem Handhackgerät 2—3 mal bearbeitet*	60	16.9±0.29	24.6±0.32	16.3±0.27	26.0±0.78	33.2±0.46
4. Lataamisen jälkeen harattu Pelturilla kerran — *Nach dem Schleifen einmal mit dem Hackpflug »Pelturi» überfahren*	60	—		15.3±0.28	26.5±0.87	30.4±0.74
5. Lataamisen jälkeen mullattu kerran — *Nach dem Schleifen einmal behäufelt*	60	16.6±0.38	26.5±0.53	16.6±0.33	26.7±0.62	31.3±0.83
6. Samoin — *D:o*	70	—	—	—	—	—
7. Lataamisen jälkeen mullattu kahdesti — *Nach dem Schleifen zweimal behäufelt*	60	17.2±0.72	26.2±0.51	16.3±0.24	26.0±0.73	30.6±0.92
8. Samoin — *D:o*	70	—	—	—	—	—
9. Lataamisen jälkeen mullattu kolmesti — *Nach dem Schleifen dreimal behäufelt*	60	16.5±0.27	24.3±0.83	14.7±0.48	25.5±0.74	30.3±1.13
10. Samoin — *D:o*	70	—	—	—	—	—

[1]) V. 1930 oli rivietäisyys 50 cm. — *I. J. 1930 betrug der Reihenabstand 50 cm.*

suoritusaika ja perunan kukkimisen alkaminen ovat useimpina vuosina sattuneet jokseenkin yksiin. Vain vv. 1934 ja 1936 on II multaus (ja myös II haraus 1934) suoritettu useita päiviä ennen kukkimisen alkua. Kolmannet multaukset ja haraukset on säännöllisesti suoritettu vasta perunan ollessa täydellä kukalla. Näin myöhäinen multauksen suorittaminen on kyllä vastoin sitä, mitä sekä kotimaisessa sekä ulkolaisessa ammattikirjallisuudessa on esitetty. Aikaisemminhan olemme selostaneet, miten nekin, jotka ovat puoltaneet useampaa multausta, ovat korostaneet, että multaus on suoritettava ennen perunan kukkimista tai viimeistään sen alkaessa. Kun käsiteltävinä olevissa kokeissa kolmas multaus on suoritettu aina perunan kukkimisen alkamisen jälkeen, on se tehty vartavasten osoittamaan, mikä vaikutus näin myöhäisellä multauksella on perunasatoon, koska

koelaitoksen kasvinviljelysosastolla vv. 1930—1936. Mukulasadot.
für Pflanzenbau der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt in Tikkurila
Die Knollenerträge.

Knollenertrag t/ha 1935	t/ha 1936	Suhdeluvut (Koejäsen 2 = 100.0) — *Verhältniszahlen (Versuchsglied 2 = 100.0)* 1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	Keskimäärin — *Im Mittel* 1930—36	1930—34	1932—34	1935—36	Koejäsen — *Versuchsglied*
3.01	2.04												
—	34.8±0.90	—	—	—	—	—	—	102.7					1
28.2±0.59	33.9±0.67	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	2
—	—	88.1	112.2	128.9	102.6	105.6	—	—	—	107.5 (±1.61)	112.4 (±2.37)		3
—	—	—	—	121.0	104.6	96.8		—			107.5 (±2.47)		4
28.2±0.90	33.4±0.58	86.8	120.9	130.9	105.3	99.5	100.0	98.5	106.0 (±1.34)	108.7 (±1.67)	111.9 (±2.40)	99.3 (±2.27)	5
27.7±0.32	32.1±0.45	—	—	—	—	—	98.6	94.8	—	—	—	96.7 (±1.70)	6
28.9±1.10	33.4±0.76	89.9	119.4	128.9	102.6	97.3	102.8	98.7	105.7 (±1.49)	107.6 (±1.81)	109.6 (±2.48)	100.8 (±2.64)	7
26.1±0.75	32.7±0.84	—	—	—	—	—	90.3	96.6	—	—	—	93.5 (±2.30)	8
26.3±1.13	33.6±0.69	86.0	111.0	115.8	100.7	96.5	91.0	99.0	100.0 (±1.53)	102.0 (±1.91)	104.3 (±2.69)	95.0 (±2.53)	9
25.0±0.69	32.8±0.40	—	—	—	—	—	86.5	96.9	—	—	—	91.7 (±1.91)	10

meillä yleensä kolmas multaus, mikäli sitä käytetään, suoritetaan liian myöhään eli perunan kasvuasteeseen nähden suunnilleen niihin aikoihin kuin koelaitoksen kokeissakin on tehty.

Ennen koetulosten selostamista mainittakoon vielä koeruutujen muodosta ja koosta. Koeruudut ovat olleet vain yhden taimirivin (vakoharjan) käsittäviä kaikkina muina vuosina paitsi 1936, jolloin niissä oli 2 taimiriviä vierekkäin. Yksirivisen ruudun pituus on ollut tavallisimmin 20 m. Kun rivietäisyytenä on ollut 60 cm (v. 1930 50 cm), joka on siis samalla ollut yksirivisen ruudun leveytenä, on ruudun ala ollut yleensä 12 m². Kunkin koeruudun välillä on ollut kokeeseen kuulumaton rivi väliruutuna. Vuosina 1935 ja 1936 on kokeissa käytetty 60 cm:n ohella myös 70 cm:n rivietäisyyttä, jotta nähtäisiin, tuleeko, kuten saattaisi odottaa, myöhempien

multausten haitallinen vaikutus pienemmäksi perunan rivivälin suuretessa. Ruutujen erilaisesta leveydestä johtuvat taulukoissa kahden viimeisen vuoden kohdalla olevat kaksi eri ruutukokoa.

Satotuloksia laskettaessa on systemaattinen virhe poistettu LINDHARDin laskumenetelmää käyttäen lukuunottamatta vuoden 1933 hiekkamaan ja vuoden 1936 savimaan kokeita, joiden systemaattiset virheet on poistettu n. s. ryhmälaskutavan mukaan. Tasoituslaskujen jälkeen on keskituloksiin liittyvä virheellisyys (m) laskettu kaavasta $m = \sqrt{\frac{\Sigma v^2}{n(n-1)} \cdot \frac{l}{l-1}}$, jossa n = kertausruutujen ja l = koejäsenten lukumäärä.

Koko kokeen keskivirhe (M), joka on ilmaistu prosenteissa kokeen satotulosten keskiarvosta, on laskettu kaavasta

$M = \sqrt{\frac{m_a^2 + m_b^2 + \ldots\ldots m_l^2}{l}}$, jossa m_a, m_b, ... ovat yksityisten koejäsenten keskivirheitä ja l = koejäsenten lukumäärä.

Mukulasatojen suhdelukujen keskivirheiden laskemisessa on käytetty kaavaa: $M\left(\frac{x}{y}\right) = \sqrt{\frac{y^2 . Mx + x^2 . My}{y^4}}$, jossa x ja y ovat mukulasatojen keskiarvolukuja ja Mx ja My niiden keskivirheitä.

c. *Koetulokset.*

Ennen tulosten tarkastelua on selvyyden vuoksi mainittava, että koejäsenten lukumäärä ja laatukin on eri vuosina vaihdellut. Niinpä kokeita alettaessa oli vain 5, mutta viimeisenä vuonna 8 koejäsentä. Koejäsenten laatu näkyy mukulasatotaulukoiden ensimmäisestä sarakkeesta. Vain 4 jäsentä: ladattu, mutta haraamaton ja multaamaton sekä kaikki kolme multausjäsentä 60 cm:n rivietäisyydellä ovat olleet samanlaiset koko 7-vuotisen koeajan.

Mukulasadot ovat olleet hiekkamaalla (taulukko 11) joka vuosi melko hyvät eli useimpina vuosina 30 tonnin vaiheilla ha:lta. Tämä jo osoittaa, ettei kuivuus ole kovin suuresti voinut vaikuttaa satotuloksiin, vaikka eräinä vuosina kevätkesä onkin ollut liian kuiva, kuten sääsuhteista puhuttaessa mainittiin. Savimaan kokeessa (taulukko 12) ovat mukulasadot vuosina 1930 ja 1932 jääneet paljon pienemmiksi kuin hiekkamaalla. Muina vuosina sadot ovat olleet kutakuinkin samaa suuruusluokkaa kuin hiekkamaalla. Se seikka,

ettei hiekkamaa ole sanottavasti kärsinyt kuivuudesta, on johtunut siitä, että tämä hiekkamaa on ollut multavaa ja hikevää eli hyvin kosteutta säilyttävää. Satotulosten vertailun helpottamiseksi on sekä mukula- että tärkkelyssadoista laskettu suhdeluvut. Tarkastamme aluksi mukulasatojen suhdelukuja.

H i e k k a m a a l l a on v. 1931 kerran suoritettu multaus antanut suuren sadonlisäyksen eli n. 29 % enemmän kuin ladattu, mutta multaamaton ja haraamaton. Lähinnä parhaat ovat olleet 2 ja 3 kertaa mullatut. Haraus on myös tuottanut 15 %:n sadonlisäyksen. Multaamattoman ja haraamattoman koejäsenen antaman sadon pienuus lienee osaksi johtunut siitä, että rikkaruohot pääsivät kasvamaan tässä koejäsenessä ennen perkausta melko suuriksi, joka osaksi häiritsi perunan kasvua. Vuonna 1935 on kaksi kertaa mullattu, rivietäisyyden ollessa 60 cm, antanut parhaan tuloksen ja lähinnä sitä yksi multaus sekä 60 että 70 cm:n rivietäisyydellä. Näiden antamat sadonlisäykset ovat olleet 11—16 %. Sitävastoin kolmesti mullatusta on saatu jopa hiukan sadonvähennystäkin multaamatto-

Taulukko 13. *Perunan multauskokeissa vv. 1935—36 yhtä suurta pinta-alaa ja yhtä pitkää vakoharjaa kohti saatujen perunasatojen suhdeluvut 60 ja 70 cm:n rivietäisyyksiä käytettäessä.*

Tabelle 13. *Verhältniszahlen der in den Behäufelungsversuchen der Jahre 1933—1936 von gleich grossen Flächen und gleich langen Kammabschnitten bei einen Reihenabstand von 60 bzw. 70 cm erzielten Erträge.*

	Mukulasadot suhdelukuina (multaamaton, 60 cm riviet., =100) *Knollenerträge, ausgedrückt in Verhältniszahlen (unbehäufelt, 60 cm Reihenabstand = 100).*											
	yhtä suurta pinta-alaa kohti *von gleich grosser Fläche*						yhtä pitkää vakoharjaa kohti *von gleich langem Kammabschnitt*					
	Kerran *Einmal*		Kahdesti *Zweimal*		Kolmesti *Dreimal*		Kerran *Einmal*		Kahdesti *Zweimal*		Kolmesti *Dreimal*	
	mullattu — *behäufelt*						mullattu — *behäufelt*					
	Rivietäisyys cm — *Reihenabstand, cm*						Rivietäisyys cm — *Reihenabstand, cm*					
	60	70	60	70	60	70	60	70	60	70	60	70
Hiekkamaa: Sandboden:												
1935	112	111	116	104	98	95	112	130	116	121	98	111
1936	96	100	99	100	102	99	96	117	99	117	102	116
Keskim. *Im Mittel*	104	105.5	107.5	102	100	97	104	123.5	107.5	119	100	113.5
Savimaa: Tonboden:												
1935	100	99	103	90	91	87	100	116	103	105	91	102
1936	99	95	99	97	99	97	99	110	99	113	99	113
Keskim. *Im Mittel*	99.5	97	101	93.5	95	92	99.5	113	101	109	95	109

Taulukko 14. *Maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosaston perunan mul-*
Tabelle 14. *Stärkeprozente und -erträge im Behäufelungs- und Hackversuch Versuchs-*

Koejäsen — *Versuchsglied*	Tärkkelys-% — *Stärke-%*						
	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936
1. Lataamaton, haraamaton ja multaamaton — *Ungeschleift, ungehackt und unbehäufelt*	—	—	—	—	—	—	18.5
2. Ladattu, ei harattu eikä mullattu — *Geschleift, aber nicht gehackt und nicht behäufelt*	12.9	13.7	12.2	13.4	15.9	15.7	18.2
3. Lataamisen jälkeen harattu käsiharalla 2—3 kertaa — *Nach dem Schleifen mit dem Handhackgerät 2—3 Mal bearbeitet*	13.2	12.8	12.0	13.8	15.9	—	—
4. Lataamisen jälkeen harattu Pelturilla kerran — *Nach dem Schleifen einmal mit dem Hackpflug »Pelturi» überfahren*	—	—	12.2	12.9	15.8	—	—
5. Lataamisen jälkeen mullattu kerran — *Nach dem Schleifen einmal behäufelt*	13.0	13.5	12.4	13.5	15.9	15.5	18.3
6. Samoin — *D:o*	—	—	—	—	—	15.2	18.4
7. Lataamisen jälkeen mullattu kahdesti — *Nach dem Schleifen zweimal behäufelt*	13.2	13.2	12.2	13.6	15.6	15.1	18.5
8. Samoin — *D:o*	—	—	—	—	—	15.6	18.2
9. Lataamisen jälkeen mullattu kolmesti — *Nach dem Schleifen dreimal behäufelt*	13.2	13.6	12.4	14.0	15.9	15.3	18.6
10. Samoin — *D:o*	—	—	—	—	—	15.1	18.1

[1]) Suhdeluvulla 100 merkityt tärkkelyssadot olivat (dt/ha): v. 1930 40.0, v. 1931
[1]) *Die mit der Verhältniszahl 100 bezeichneten Stärke-erträge waren (in dt/ha): i. J. 1930 und i. J. 1936 49.8 dt.*

maan verrattuna. Vuosina 1930, 1932 ja 1934 on yksi multaus antanut parhaan sadon, vaikka sadonlisäykset ovatkin olleet pieniä (3—6 %), ja v. 1933 on parhaat sadot saatu käsiharauksella ja kahdella multauksella. Viimeisenä vuonna on kaikissa koejäsenissä saatu jokseenkin yhtä suuret sadot. Keskimäärin voidaan sanoa, että **hiekkamaalla on yksi multaus osoittautunut parhaaksi** (sadonlisäys 7.5—9.0 %) ja **sen jälkeen käsiharalla harattu ja kaksi kertaa mullattu** (sadonlisäykset n. 6 %); huonoimmiksi ovat jääneet Pelturilla harattu, multaamaton ja kolmesti mullattu, ollen nämä kolme keskenään jokseenkin tasaveroisia.

Savimaalla on v. 1930 saatu niin omituinen tulos, että multaamaton ja haraamaton on antanut parhaan sadon. Voisi

taus- ja harauskokeesta hiekkamaalla saadut tärkkelysprosentit ja -sadot.
auf Sandboden an der Abteilung für Pflanzenbau der Landwirtschaftlichen anstalt.

Tärkkelyssadot suhdelukuina (Koejäsen 2 = 100.0) [1] *Stärke-erträge, in Verhältniszahlen ausgedrückt (Versuchsglied 2 = 100.0)* [1]											Koejäsen *Versuchsglied*
1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	Keskimäärin — *Im Mittel* 1930—36	1930—34	1932—34	1935—36	
—	—	—	—	—	—	101.6	—	—	—	—	1
100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	2
108.0	107.4	96.1	111.6	103.9	—	—	—	105.4	103.9	—	3
—	—	95.1	99.1	92.5	—	—	—	—	95.6	—	4
107.1	126.8	104.6	102.1	104.4	110.0	96.8	107.4	109.0	103.7	103.4	5
—	—	—	—	—	107.5	100.9	—	—	—	104.2	6
102.5	118.4	101.0	109.4	92.6	111.3	100.7	105.1	104.8	101.0	106.0	7
—	—	—	—	—	103.0	100.1	—	—	—	101.6	8
93.2	118.8	98.3	106.2	97.9	95.0	103.8	101.9	102.9	100.8	99.4	9
—	—	—	—	—	91.1	98.7	—	—	—	94.9	10

31.4, v. 1932 31.0, v. 1933 41.4, v. 1934 51.5, v. 1935 47.4 ja v. 1936 49.8 dt.
40.0, i. J. 1931 31.4, i. J. 1932 31.0, i. J. 1933 41.4, i. J. 1934 51.5, i. J. 1935 47.4

olettaa, että siihen on ollut syynä 50 cm:n rivietäisyys, joka varsinkin jäykkää, helposti kuoreutuvaa ja lohkeilevaa savimaata mullattaessa on liian kapea perunan juuriston vahingoittumattomana pysymiseksi. Suhdeluvuista nähdään, että multaus ja haraus on mainittuna vuonna alentanut perunasatoa yli 10 %:lla. Vuosina 1931 ja 1932 multaus ja haraus ovat lisänneet satoa suuresti, v. 1932 yhdellä ja kahdella multauksella ja harauksilla kokonaista 29—31 %. Mutta kolmena viimeisenä vuonna, jolloin koelaatuna on ollut Ruusulehti-peruna, ei edes kerran suoritetulla multauksella ole saatu sadonlisäystä. Keskimääräisten suhdelukujen mukaan voidaan sanoa, että s a v i m a a l l a o v a t k e r r a n j a k a h d e s t i s u o r i t e t u t m u l t a u k s e t j a k ä s i h a r a u s a n t a n e e t p a r h a a t s a d o t, o l l e n s a d o n l i s ä y k s e t 6—9 % p a r e m m a t

Taulukko 15. *Maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosaston perunan mul-*
Tabelle 15. *Stärkeprozente und -erträge im Behäufelungs- und Hackversuch*
Versuchs-

Koejäsen — *Versuchsglied*	Tärkkelys-% — *Stärke-%*						
	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936
1. Lataamaton, haraamaton ja multaamaton — *Ungeschleift, ungehackt und unbehäufelt*	—	—	—	—	—	—	17.7
2. Ladattu, ei harattu eikä mullattu — *Geschleift, aber nicht gehackt und nicht behäufelt*	10.9	12.4	11.6	12.8	16.2	13.2	17.2
3. Lataamisen jälkeen harattu käsiharalla 2—3 kertaa — *Nach dem Schleifen mit dem Handhackgerät 2—3 Mal bearbeitet*	10.7	12.3	11.9	12.5	16.1	—	—
4. Lataamisen jälkeen harattu Pelturilla kerran — *Nach dem Schleifen einmal mit dem Hackpflug »Pelturi» überfahren*	—	—	11.8	12.8	16.1	—	—
5. Lataamisen jälkeen mullattu kerran — *Nach dem Schleifen einmal behäufelt*	10.6	12.2	11.9	12.9	16.4	13.2	17.8
6. Samoin — *D:o*	—	—	—	—	—	13.5	17.2
7. Lataamisen jälkeen mullattu kahdesti — *Nach dem Schleifen zweimal behäufelt*	10.9	12.3	11.8	13.2	16.1	13.1	17.6
8. Samoin — *D:o*	—	—	—	—	—	13.3	17.7
9. Lataamisen jälkeen mullattu kolmesti — *Nach dem Schleifen dreimal behäufelt*	10.6	12.6	11.7	13.1	16.4	13.0	17.7
10. Samoin — *D:o*	—	—	—	—	—	13.2	17.6

[1]) Suhdeluvulla 100 merkityt tärkkelyssadot olivat (dt/ha): v. 1930 20.9, v. 1931
[1]) *Die mit der Verhältniszahl 100 bezeichneten Stärke-erträge waren (in dt/ha): i. J. 1930 und i. J. 1936 58.3 dt.*

kuin multaamattomasta saadut. Näiden jälkeen on tullut Pelturi-haraus. Huonoimmat ja 7 vuoden keskitulosten mukaan yhtä suuret sadot on saatu kolmesti mullatusta ja aivan multaamattomasta.

Mainittujen prosenttisten sadonlisäysten luotettavuutta voidaan tarkastaa suhdelukuihin liittyvien keskivirheiden suuruuden perusteella. Sääntönä on, että jos suhdelukujen erotus on suurempi kuin kaksinkertainen keskivirhe, voidaan erotusta pitää jokseenkin varmana, mutta jos erotus on kaksinkertaista keskivirhettä pienempi, on se enemmän tai vähemmän koevirherajojen sisäpuolelle kuuluva. Tämän mukaan voimme todeta, että äsken mainituista keskimääräisistä sadonlisäyksistä ovat suurimmat kutakuinkin varmoja, koska ne ovat yli 2 kertaa ja useat (varsinkin savimaan kokeessa) yli 3 kertaa niin suuret kuin keskivirhe.

taus- ja harauskokeesta savimaalla saadut tärkkelysprosentit ja -sadot.
auf Tonboden an der Abteilung für Pflanzenbau der Landwirtschaftlichen anstalt.

Tärkkelyssadot suhdelukuina (Koejäsen 2 = 100.0) [1] *Stärke-erträge, in Verhältniszahlen ausgedrückt (Versuchsglied 2 = 100.0)* [1]											Koejäsen *Versuchsglied*
1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	Keskimäärin — *Im Mittel* 1930—36	1930—34	1932—34	1935—36	
—	—	—	—	—	—	105.7	—	—	—	—	1
100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	2
86.4	111.3	132.3	100.2	104.9	—	—	—	107.0	112.5	—	3
—	—	123.1	104.6	96.2	—	—	—	—	108.0	—	4
84.4	118.9	134.4	106.1	100.7	100.0	101.9	106.6	108.9	113.7	101.0	5
—	—	—	—	—	100.8	94.8	—	—	—	97.8	6
89.9	118.4	131.1	105.8	92.2	102.1	101.0	105.8	107.5	109.7	101.6	7
—	—	—	—	—	93.6	99.4	—	—	—	96.5	8
83.7	112.8	116.8	103.2	97.7	92.2	101.9	101.2	102.8	105.9	97.1	9
—	—	—	—	—	89.0	99.2	—	—	—	94.1	10

27.2, v. 1932 14.7, v. 1933 32.4, v. 1934 50.9, v. 1935 37.1 ja v. 1936 58.3 dt.
20.9, i. J. 1931 27.2, i. J. 1932 14.7, i. J. 1933 32.4, i. J. 1934 50.9, i. J. 1935 37.1

Edellä on jo mainittu, että kahtena viimeisenä koevuonna on 60 cm:n rivietäisyyden ohella käytetty myös 70 cm:n rivivälejä, jotta nähtäisiin onko myöhempien multausten haitallinen vaikutus pienempi suurempaa rivietäisyyttä käytettäessä. Tuloksia on vasta kahdelta vuodelta, joten on ennenaikaista niistä mitään varmaa päätellä. Ehkä on kuitenkin valaisevaa tehdä pieni vertailu, millaiset sadon suhdeluvut näitä rivivälejä käyttäen on saatu y h t ä p i t k ä ä v a k o h a r j a a k o h t i ja verrata niitä y h t ä s u u r t a p i n t a-a l a a k o h t i laskettuihin suhdelukuihin. (Taul. 13).

Vuoden 1936 sadot ovat olleet sekä hiekka- että savimaalla eri koejäsenissä jokseenkin yhtä suuret, joten multauksella ei ole mainittuna vuonna ollut mitään näkyvää vaikutusta. Sitävastoin edellisenä vuonna sato on varsinkin kolmannella multauksella tuntuvasti alentunut kummallakin maalla. Mutta se on alentunut 70 cm:n

Taulukko 16. *Perunan multaus- ja harauskokeiden*
Tabelle 16. *Sortierungsergebnisse der in den Behäufelungs-*

Koejäsen — *Versuchsglied*	Mukuloista oli (paino-%) suuria (S), keskikokoisia (K) *und kleinen (P)*[1] *sowie* 1930 S	1930 K	1930 P	1931 S	1931 K	1931 P	1932 S	1932 K	1932 P	1933 S	1933 K	1933 P
Hiekkamaa: — Sandboden:												
Lataamaton, haraamaton ja multaamaton — *Ungeschleift, ungehackt und unbehäufelt*												
Ladattu, ei harattu eikä mullattu — *Geschleift, aber nicht gehackt und nicht behäufelt*	47.6	35.9	16.5	55.0	32.0	13.0	50.2	45.8	4.0	72.1	20.0	7.9
Lataamisen jälkeen harattu käsiharalla 2—3 kertaa — *Nach dem Schleifen mit dem Handhackgerät 2—3 Mal bearbeitet*	48.9	35.9	15.2	60.0	29.5	10.5	45.7	49.4	4.9	71.7	20.5	7.8
Lataamisen jälkeen harattu Pelturilla kerran — *Nach dem Schleifen einmal mit dem Hackpflug »Pelturi» überfahren*							52.3	44.3	3.4	72.9	20.0	7.1
Lataamisen jälkeen mullattu kerran — *Nach dem Schleifen einmal behäufelt*	50.5	36.0	13.5	61.5	29.2	9.3	48.6	47.2	4.2	73.6	19.9	6.5
Samoin — *D:o*		—									—	
Lataamisen jälkeen mullattu kahdesti — *Nach dem Schleifen zweimal behäufelt*	47.7	38.4	13.9	62.7	28.8	8.5	45.7	49.9	4.4	77.5	17.2	5.3
Samoin — *D:o*												
Lataamisen jälkeen mullattu kolmesti — *Nach dem Schleifen dreimal behäufelt*	39.2	43.1	17.7	59.4	31.5	9.1	47.5	47.7	4.8	75.0	19.3	5.7
Samoin — *D:o*		—	—		—	—			—	—	—	—
Savimaa: — Tonboden:												
Lataamaton, haraamaton ja multaamaton — *Ungeschleift, ungehackt und unbehäufelt*												
Ladattu, ei harattu eikä mullattu — *Geschleift, aber nicht gehackt und nicht behäufelt*	56.5	34.2	9.3	74.1	19.9	6.0	52.7	42.0	5.3	91.3	7.6	1.1
Lataamisen jälkeen harattu käsiharalla 2—3 kertaa — *Nach dem Schleifen mit dem Handhackgerät 2—3 Mal bearbeitet*	62.2	29.0	8.8	76.7	18.1	5.2	66.0	30.9	3.1	91.0	8.0	1.0
Lataamisen jälkeen harattu Pelturilla kerran — *Nach dem Schleifen einmal mit dem Hackpflug »Pelturi» überfahren*			—	—	—	—	68.7	28.1	3.2	90.7	8.2	1.1
Lataamisen jälkeen mullattu kerran — *Nach dem Schleifen einmal behäufelt*	56.1	35.2	8.7	76.0	19.4	4.6	66.9	30.4	2.7	90.6	8.2	1.2
Samoin — *D:o*		—	—	—		—				—		—
Lataamisen jälkeen mullattu kahdesti — *Nach dem Schleifen zweimal behäufelt*	54.8	33.0	12.2	75.9	20.4	3.7	63.6	32.7	3.7	90.8	8.1	1.1
Samoin — *D:o*			—			—						
Lataamisen jälkeen mullattu kolmesti — *Nach dem Schleifen dreimal behäufelt*	53.4	38.4	8.2	77.1	18.9	4.0	61.4	34.5	4.1	90.7	8.3	1.0
Samoin — *D:o*		—										

[1] Suuret läpimitaltaan yli 4.5 cm, keskikokoiset 4.5—3.0 cm ja pienet alle 3 cm.
[1] *Gross: Durchmesser über 4.5 cm, mittelgross: 4.5—3.0 cm, klein: unter 3 cm.*

mukulasatojen lajittelutulokset vv. 1930—1036.
und Hackversuchen erzielten Knollenernten.

ja pieniä (P) [1]) sekä yhteensä (Y) — *Menge (Gewichts-%) der grossen (S), mittelgrossen (K) aller Knollen zusammen (Y)*

1934			1935			1936			Keskimäärin — *Im Mittel*							
									1930—1936				1930—1934			
S	K	P	S	K	P	S	K	P	S	K	P	Y	S	K	P	Y
	-					66.7	26.7	6.6						—	—	—
74.2	20.6	5.2	64.4	24.7	10.9	64.8	27.7	7.5	61.2	29.5	9.3	100	59.8	30.9	9.3	100
73.4	21.3	5.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	60.0	31.3	8.7	100
71.7	22.3	6.0	-			-			-							
76.2	18.9	4.9	60.5	27.7	11.8	63.3	29.2	7.5	62.0	29.7	8.3	100	62.1	30.2	7.7	100
—	—	—	63.7	25.7	10.6	69.0	24.9	6.1	-							
76.2	19.0	4.8	63.0	26.4	10.6	70.8	23.3	5.9	63.4	29.0	7.6	100	62.0	30.6	7.4	100
—	—	—	64.4	24.8	10.8	72.3	23.0	4.7	—	—	—	—	—	—	—	—
77.4	16.9	5.7	61.0	27.2	11.8	67.5	27.2	5.3	61.0	30.4	8.6	100	59.7	31.7	8.6	100
			64.6	25.8	9.6	75.0	20.4	4.6		-						
	—					87.7	10.1	2.2	-				—	—	-	-
86.4	10.6	3.0	79.9	13.0	7.1	85.9	10.9	3.2	75.3	19.7	5.0	100	72.2	22.9	4.9	100
85.1	12.2	2.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	76.2	19.6	4.2	100
86.6	10.3	3.1													—	
85.0	11.8	3.2	80.1	13.5	6.4	87.7	10.1	2.2	77.5	18.4	4.1	100	74.9	21.0	4.1	100
—	—	—	82.2	11.7	6.1	88.0	9.6	2.4	—							
84.4	12.3	3.3	79.2	14.1	6.7	86.2	11.1	2.7	76.4	18.8	4.8	100	73.9	21.3	4.8	100
—	—	—	81.3	12.3	6.4	87.7	9.8	2.5	—	—	—		—	—		
84.0	12.4	3.6	80.5	13.9	5.6	87.9	9.8	2.3	76.4	19.5	4.1	100	73.3	22.5	4.2	100
—	—	—	81.3	12.9	5.8	87.4	10.3	2.3	—	—	—	—	—	—	—	—

rivietäisyyttä käytettäessä keskimäärin enemmän kuin 60 cm:n rivietäisyyttä käytettäessä, siis toisin kuin olisi odottanut. Rivietäisyyden ja multauksen vaikutuksen välinen suhde kaipaa siis vielä lisäselvittelyä.

Taulukon oikealla puolella olevia suhdelukuja toisiinsa verrattaessa havaitaan, että y h t ä p i t k ä ä v a k o h a r j a a k o h t i o n 7 0 c m:n r i v i v ä l e j ä k ä y t t ä e n s a a t u k a u t t a a l t a a n s u u r e m m a t s a d o t k u i n 6 0 c m:n r i v i v ä l e j ä k ä y t t ä e n. Edellisten paremmuus on johtunut epäilemättä osaksi varsien ja lehdistön paremmasta valonsaannista, mutta luultavaa on, että osa sadonlisäyksestä on aiheutunut perunan juuriston ja lonkeroiden suuremmasta kasvutilasta leveämmässä vakoharjassa, jossa myös kosteus on säilynyt kuivana aikana paremmin kuin kapeammassa.

Taulukoista 14 ja 15 nähdään näistä kokeista määrätyt tärkkelysprosentit ja niiden mukaan laskettujen tärkkelyssatojen suhdeluvut. Yleissilmäys tärkkelysprosenttilukuihin osoittaa tärkkelyspitoisuuden olleen hiekkamaalla säännöllisesti korkeamman kuin savimaalla. Eräinä vuosina (1932, 1934) on erotus ollut pieni, mutta toisina (1930, 1935) varsin huomattava. Jos sitten verrataan vuosittain toisiinsa saman kokeen eri jäsenten tärkkelysprosenttilukuja, havaitaan ne kauttaaltaan jokseenkin yhtä suuriksi. Pieniä epäsäännöllisiä vaihteluja on kyllä esiintynyt, mutta niitä on pidettävä yksinomaan koevirheistä johtuneina. Näinollen todetaan, e t t e i m u l t a u k s e l l a e i k ä h a r a u k s e l l a o l e n ä i s s ä k o k e i s s a o l l u t t ä r k k e l y s p i t o i s u u t e e n m i t ä ä n v a i k u t u s t a. Tästä johtuen ovat tärkkelyssatojen suhdeluvut tulleet suunnilleen samansuuruisiksi kuin mukulasatojen.

Lopuksi meillä on taulukossa 16 esilläolevien kokeiden mukulasatojen lajittelutulokset. Taulukosta nähdään, että vain muutamina vuosina on mukulain koossa ollut vähäisiä eroja eri koejäsenten kesken. Niinpä multaamattomassa ja haraamattomassa koejäsenessä v. 1931 hiekkamaalla ja v. 1932 savimaalla on pieniä mukuloita ollut suhteellisesti enemmän ja suuria vähemmän kuin muissa koejäsenissä. Viimeisessä sarakkeessa näkyviin keskituloksiin on, etupäässä mainittujen vuosien tulosten johdosta, tullut huonoimman sadon antaneissa koejäsenissä, eli multaamattomassa ja haraamattomassa sekä kolmesti mullatussa, hiukan enemmän pieniä mukuloita kuin parhaan sadon antaneessa kerran mullatussa ja hiekkamaalla myös kahdesti mullatussa. Erotus on kuitenkin ollut varsin pieni eli hiekkamaalla 1—2 % ja savimaalla alle 1 %. Voidaan siis sanoa, e t t e i m u l t a u s e i k ä h a r a u s o l e n ä i s s ä k o k e i s s a k e s k i m ä ä r i n s a n o t t a v a s t i v a i k u t t a n u t m u k u l a i n k o k o o n.

4. Maatalouskoelaitoksen puutarhaosastolla ja kasvinviljelyskoeasemilla suoritetut perunan multaus- ja harauskokeet.

Paitsi koelaitoksen kasvinviljelysosastolla, on näitä kokeita tähän mennessä suoritettu koelaitoksen puutarhaosastolla (ent. Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeasema) ja neljällä koeasemalla, nimittäin Pohjois-Hämeen, Etelä-Pohjanmaan, Etelä-Savon ja Pohjois-Savon koeasemilla. Koe on ollut paikassaan 1—4 vuotta. Käsittelemme kokeet mainitussa järjestyksessä.

a. Maatalouskoelaitoksen puutarhaosasto, Piikkiö.

Koe on suoritettu vuosina 1931—1932 hiekkamaalla, jonka jankko on savea. Maa on kumpanakin vuonna keväällä saanut 35 000 kg karjanlantaa, 200 kg nitrofoskaa sekä lisäksi vähän 40 % kalisuolaa ja superfosfaattia. Istutus on toimitettu v. 1931 30/5 ja v. 1932 2/6. Siemen on ollut hiukan itänyttä. Koelaatuna on ollut Findley'n Eldorado kumpanakin vuonna. Kokeessa on verrattu toisiinsa vain multausta ja käsiharausta, mutta ei eri multauksia. Sensijaan on vertailtavina ollut lisäksi kolme eri rivietäisyyttä. Multaus ja haraus on kumpanakin vuonna suoritettu kaksi kertaa, v. 1931 heinäkuun 3 ja 14 päivinä ja v. 1932 saman kuun 2 ja 13 päivinä. Ensimmäistä kertaa mullattaessa tai harattaessa ovat taimet olleet 10—15 cm pituisia.

Sääsuhteista on mainittava, että v. 1931 kasvukausi oli kauttaaltaan vähäsateinen, mutta peruna ei sentään kuivuudesta paljon kärsinyt ja siitä saatiin hyvä sato. V. 1932 oli kevätkesä ja osa keskikesääkin vähäsateisia ja lämpimiä ja kuivuus haittasi suuresti, jonka seurauksena perunasatokin jäi huomattavasti alhaisemmaksi kuin edellisenä vuonna.

Koetuloksista, jotka on esitetty taulukossa 17, huomaamme harauksen antaneen eri rivietäisyyksillä keskimäärin hiukan paremman sadon kuin multauksen, mutta erotusta on — koevirheet huomioiden — pidettävä epävarmana. Eri rivietäisyyksiä keskenään verrattaessa on paras nettomukulasato ha kohti saatu v. 1931 50 cm:n ja v. 1932 60 cm:n ja huonoin kumpanakin vuonna 70 cm:n rivivälejä käyttäen. Näyttää siis siltä, että 70 cm:n rivietäisyys on ollut liian suuri, mutta kumpi, 50 vaiko 60 cm:n rivietäisyys olisi kokeen edustamissa olosuhteissa ajan oloon mukulasadon määrään nähden edullisempi, siihen ei tuloksista saada selvyyttä. Mukulasadon laadussa sen sijaan on havaittavissa pientä eroavaisuutta siten, että käyttöarvoltaan huonompien, pienten mukuloiden osuus sadosta on

Taulukko 17. *Perunan vakoharja- ja tasamaaviljelyksen sekä eri tolla vv.*

Tabelle 17. *Vergleichender Versuch zwischen Häufel- und Ebenkultur sowie lichen Versuchsanstalt in*

Koejäsen *Versuchsglied*	Mukulasato t/ha *Knollenertrag, t/ha* 1931	1932	Keskim. *Im Mittel*
Kokeen keskivirhe % — *Mittlerer Fehler, %* ..	3.85	2.58	
Vakoharja (2 multausta) — *Häufelkultur (zweimal behäufelt)*			
50 cm:n riviväli — *50 cm Reihenabstand*	38.6±1.59	28.2±0.32	33.4±0.82
60 » » *60 » »*	35.4±0.77	27.5±1.02	31.5±0.64
70 » » *70 » »*	34.2±1.72	25.9±0.89	30.1±0.96
Tasamaa (2 harausta) — *Ebenkultur (zweimal gehackt)*			
50 cm:n riviväli — *50 cm Reihenabstand*	39.4±1.59	28.1±0.04	33.8±0.80
60 » » *60 » »*	36.6±1.44	29.4±0.19	33.0±0.87
70 » » *70 » »*	35.2±1.15	25.4±1.01	30.3±0.78

lisääntynyt rivivälin pienetessä, joka seikka yhdessä sen pienen työnsäästön kanssa, joka saavutetaan käyttämällä vähemmän rivejä yhtä suurta pinta-alaa kohti, painaa vaa'an 60 cm:n rivietäisyyden puolelle.

b. *Pohjois-Hämeen kasvinviljelyskoeasema, Pälkäne.*

Koe on suoritettu neljänä vuonna, v. 1933 hiekka- ja vv. 1934—36 savimaalla. Maa on joka vuosi saanut ha kohti 30—40 tonnia karjanlantaa, joka on edellisenä syksynä kynnetty maahan. Keväällä on väkilannoitteissa annettu 30—40 kg typpeä, 60—80 kg fosforihappoa ja 60—80 kg kalia ha:lle. Istutus on toimitettu joka vuosi toukokuun lopussa aina itäneillä siemenillä. Rivietäisyytenä on ollut 60 cm ja taimiväleinä 33.3 cm. Koelaatuina ovat olleet v. 1933 Upto, vv. 1934—1935 Teiskon Eino ja v. 1936 Ruusulehti. Koko koekentta on aina ladattu vähän ennen taimelle tuloa. Varsinaisiin kokeeseen kuuluviin perunamaan hoitotoimenpiteisiin, jotka on alettu perunan tullessa taimelle, ovat kaikkina vuosina kuuluneet yksi ja kolme multausta, pintaharaukset, pinta- ja syväharaukset yhdessä, sekä pinta- ja syväharausten lisäksi yksi multaus. Pintaharaus hevos

rivietäisyyksien vertaileva koe Maatalouskoelaitoksen puutarhaosas- 1931—1932.

verschiedenen Reihenabständen an der Gartenbauabteilung der Landwirtschaft- Piikkiö i. d. J. 1931—1932.

Nettomukulasato suhdelukuina (keskisato = 100) *Nettoertrag, ausgedrückt in Verhältniszahlen (mittlerer Ertrag = 100)*			Tärkkelys-% *Stärke-%*	Mukuloiden painoprosenttinen jakautuminen eri suuruusryhmiin *Verteilung der Knollen auf die verschiedenen Grössenklassen (Gewichts-%)*								
				1931			1932			Keskim. 1931—1932 *Im Mittel 1931—1932*		
				Läpimitta cm — *Durchmesser, cm*								
1931	1932	Keskim. *Im Mittel*	1932	yli 4.5 *über 4.5*	4.5—3.5	alle 3.5 *unter 3.5*	yli 4.5 *über 4.5*	4.5—3.5	alle 3.5 *unter 3.5*	yli 4.5 *über 4.5*	4.5—3.5	alle 3.5 *unter 3.5*
104.5	100.4	102.5	13.5	48.4	38.8	12.8	57.4	34.4	8.2	52.9	36.6	10.5
96.4	100.8	98.6	13.0	51.8	37.6	10.6	62.4	30.1	7.5	57.1	33.9	9.0
94.4	95.8	95.1	13.2	56.8	34.0	9.2	65.7	27.7	6.6	61.3	30.8	7.9
106.8	100.0	103.4	13.2	50.6	36.6	12.8	56.4	33.9	9.7	53.5	35.3	11.2
100.3	108.8	104.6	13.0	57.3	32.5	10.2	61.8	30.8	7.4	59.6	31.6	8.8
97.6	94.2	95.9	13.0	56.1	34.1	9.8	64.8	28.8	6.4	60.4	31.5	8.1

haran veitsi- tai nuoliterillä on alettu perunan taimien noustua pinnalle. Ensimmäinen multaus ja syväharaus [1]) on suoritettu taimien ollessa 10—15 cm pituisia, toinen multaus siitä noin viikon päästä ja kolmas multaus sekä toinen syväharaus perunan kukinnan alkaessa.

Sääsuhteista mainittakoon, että v. 1933 oli kevätkesä lähes heinäkuun puoliväliin saakka erittäin kuiva, kun taas v. 1934 saatiin sadetta keväästä alkaen riittävästi. Vuoden 1935 kasvukaudelle oli ominaista erittäin kolea toukokuu, sateeton ja lämmin keskikesä (18 6—27 7) sekä hyvin sateinen syksy. Kuivuudesta huolimatta peruna sentään kasvoi tyydyttävästi. Vuoden 1936 sääsuhteet olivat perunan kasvulle suotuisat, vaikkakin kesäkuu ja heinäkuun alkupuoli olivat nytkin suhteellisen kuivia.

K o e t u l o k s i a tarkasteltaessa (taulukko 18) kiintyy huomio erikoisesti siihen, että v. 1933, jolloin koe on ollut hiekkamaalla ja kevätkesä erittäin kuiva, kolmella multauksella on saatu parempi sato kuin yhdellä. Tuloksen näet olisi luullut tulevan tässä tapauksessa päinvastaiseksi, koska kuivalla säällä hiekkamaa kuivuu helposti

[1]) Syväharauksessa on vaon pohja möyhennetty Pelturin tai hevosharan piikkiterillä 10—15 cm syvältä.

Taulukko 18. *Perunan multaus- ja harauskoe Pohjois-*

Tabelle 18. *Behäufelungs- und Hackversuch an der Pflanzenbau-*

	Mukulasato — tonnia ha:lta — *t/ha* 1933	1934	1935	1936
Kokeen keskivirhe % — *Mittlerer Fehler, %*	2.45	2.44	3.04	1.38
1 multaus — *Einmal behäufelt*	30.6±0.80	28.1±0.51	31.0±0.65	44.1±0.75
3 multausta — *Dreimal behäufelt*	34.1±0.78	26.3±0.68	30.3±1.03	43.6±0.65
Pintaharauksia — *Wiederholtes Oberflächenhacken*	34.9±0.94	27.8±0.78	32.3±0.97	42.4±0.42
Pintaharauksia + 2 syväharausta — *Oberflächenhacken + zweimalige Tieflockerung*	33.3±0.97	26.7±0.75	31.8±1.14	39.1±0.35
Pintaharauksia + 1 syväharaus + 1 multaus — *Oberflächenhacken + einmalige Tieflockerung + einmalige Behäufelung*	32.9±0.49	26.6±0.53	32.3±0.94	39.2±0.63

Taulukko 19. *Mukulasadon jakautuminen eri suuruusryhmiin Pohjois-Hämeen koeaseman perunan multaus- ja harauskokeessa vv. 1933—1936.*

Tabelle 19. *Verteilung der Knollenernte auf die verschiedenen Grössenklassen im Behäufelungs- und Hackversuche der Versuchsstation Nord-Häme i. d. J. 1933—1936.*

Koejäsen — *Versuchsglied*	Mukulasadosta oli (paino-%) — *Von den Knollen hatten (Gewichts-%)* läpimitaltaan cm — *einen Durchmesser von* 1933			1934			1935			1936			keskimäärin 1933—36 *Im Mittel*		
	yli 4.5 *über 4.5*	4.5—3.5	alle 3.5 *unt. 3.5*	yli 4.5 *über 4.5*	4.5—3.5	alle 3.5 *unt. 3.5*	yli 4.5 *über 4.5*	4.5—3.5	alle 3.5 *unt. 3.5*	yli 4.5 *über 4.5*	4.5—3.5	alle 3.5 *unt. 3.5*	yli 4.5 *über 4.5*	4.5—3.5	alle 3.5 *unt. 3.5*
1 multaus — *Einmal behäufelt*	78.8	19.5	1.7	83.8	11.9	4.3	69.7	25.8	4.6	82.1	15.8	2.1	78.6	18.2	3.2
3 multausta — *Dreimal behäufelt*	78.9	19.3	1.8	84.9	11.2	3.9	68.1	27.1	4.8	79.4	17.8	2.8	77.8	18.9	3.3
Pintaharauksia - *Oberflächenhacken*	77.1	20.8	2.1	86.3	10.6	3.1	68.2	26.7	5.1	81.2	16.7	2.1	78.2	18.7	3.1
Pintaharauksia + 2 syväharausta — *Oberflächenhacken + zweimalige Tieflockerung*	83.4	16.5	0.1	84.9	10.5	4.6	68.1	26.8	5.1	77.6	19.1	3.3	78.5	18.2	3.3
Pintaharauksia + 1 syväharaus + 1 multaus — *Oberflächenhacken + einmalige Tieflockerung + einmalige Behäufelung*	79.9	18.2	1.9	87.2	9.8	3.0	66.6	28.4	5.0	78.7	18.6	2.8	78.1	18.7	3.2

Hämeen kasvinviljelyskoeasemalla vv. 1933—1936.
Versuchsstation Nord-Häme i. d. J. 1933—36.

Knollenertrag suhdeluku (1 multaus = 100) *in Verhältniszahlen (einmalige Behäufelung = 100)*					Tärkkelys-% — *Stärke-%*					Tärkkelyssato suhdelukuina (1 multaus = 100) *Stärke-ertrag in Verhältniszahlen (einmalige Behäufelung = 100)*				
1933	1934	1935	1936	Keskim. 1933—36 *Im Mittel*	1933	1934	1935	1936	Keskim. 1933—36 *Im Mittel*	1933	1934	1935	1936	Keskim. 1933—36 *Im Mittel*
100	100	100	100	100.0	14.2	13.7	14.3	15.0	14.3	100	100	100	100	100.0
111	94	98	99	100.5±1.64	14.0	13.8	13.6	14.1	13.9	110	94	93	93	97.5
114	99	104	96	103.3±1.65	14.0	13.8	14.0	14.1	14.0	112	100	102	90	101.0
109	95	103	89	99.0±1.65	14.2	13.5	14.0	13.2	13.7	109	91	100	78	95.3
108	95	104	89	99.0±1.53	13.4	13.5	14.2	14.6	13.9	101	93	104	86	96.0

liikaa useammin mullattaessa. Paras sato on mainittuna vuonna kuitenkin saatu ilman multausta eli vain pelkillä pintaharauksilla. Muina koevuosina, jolloin koe on ollut savimaalla, on yksi multaus tullut kahtena vuonna (1934 ja 1936) parhaaksi, pinta- ja syväharausten vuorostaan voittaessa v. 1935. Neljän vuoden keskitulosten mukaan on mukulasato tullut kaikissa koejäsenissä jokseenkin yhtä suureksi. Tosin pintaharaukset ovat keskiarvossakin tulleet multauksia noin 3 % paremmiksi, mutta tämä erotus on jo koevirheiden tilille luettavissa. — Tärkkelysprosenteissa on eri vuosina eri jäsenten kesken ollut jonkinverran vaihteluja, mutta ne ovat olleet epäsäännöllisiä, jonkavuoksi niitäkin on pidettävä ainakin suurimmaksi osaksi koevirheistä johtuneina.

Taulukosta 19 nähdään mukulasadon jakautuminen eri suuruusluokkiin. Viimeisen sarakkeen keskimääräisistä painoprosenttiluvuista voidaan todeta, etteivät erilaiset multaukset ja haraukset ole p.o. kokeessa mukulain kokoon mitään vaikuttaneet.

c. *Etelä-Pohjanmaan kasvinviljelyskoeasema, Ylistaro.*

Koe on suoritettu v. 1933 urpasavimaalla, jonka päällä on ohut turvekerros. Maa sai lannoitukseksi keskinkertaisen voimakkaan

väkilannoituksen. Istutus suoritettiin 30. V. Rivietäisyytenä oli 65 cm ja siemenetäisyytenä rivissä 30 cm. Koelaatuna Vesijärvi-peruna. Istutusvakojen ajo, siementen multaus samoinkuin myöhemmätkin multaukset ja haraukset suoritettiin Pelturilla. Taimelle tulon alkaessa koealue kevyesti ladattiin. Toisiinsa vertailtiin seuraavia koejäseniä:

1) Kerran mullattu + kolmesti harattu (aluksi matalaan, myöhemmin syvään).
2) Neljästi harattu syvään.
3) Neljästi harattu matalaan.
4) Neljästi mullattu.
5) Kerran mullattu.

Haraukset ja multaukset suoritettiin, juuria huomattavammin vahingoittamatta, seuraavina aikoina: I 27/6 (perunan taimet olivat silloin 5—6 cm:n pituisia), II 8/7, III 15/7 ja IV 29/7.

Kasvukauden sääsuhteille oli ominaista koko kesän, heinäkuun loppupuolta lukuunottamatta, poikkeuksellinen kuivuus. Niinpä toukokuussa saatiin vettä vain n. 6 mm ja syyskuun alkupuoliskolla 3.5 mm. Kesäkuun sademäärä oli 26 ja elokuun 22 mm, jotavastoin heinäkuussa (14—31 päivien välisenä aikana) saatiin vettä runsaasti eli 80 mm. Satotulokset olivat:

(Behäufelungs- und Hackversuch an der Versuchsstation Süd-Pohjanmaa):

Koejäsen *Versuchsglied*	Mukulasato t/ha *Knollenertrag*	Suhdeluku *Verhältniszahl*
1 multaus, 3 harausta — *Einmal behäufelt, dreimal gehackt*	21.6	100 ± 0
4 syväharausta — *Viermal tiefgelockert*	21.5	100 ± 2.8
4 matalaharausta — *Viermal niedrig gehackt*	22.7	105 ± 2.1
4 multausta — *Viermal behäufelt*	24.0	111 ± 1.8
1 multaus — *Einmal behäufelt*	25.3	117 ± 3.2

Tulokset osoittavat yhden, perunan varhaisella taimiasteella suoritetun multauksen olleen tässä kokeessa selvästi parhaan, joten kaikki myöhemmät haraukset ja multaukset ovat olleet vahingoksi. Se seikka, että sato on noin huomattavasti alentunut useampia harauksia ja multauksia suoritettaessa, lienee osaksi johtunut alkukesän kuivuudesta, sillä kuivuus on niukkasateisena alkukesänä ilmeisesti haitannut perunan kasvua enemmän niillä ruuduilla, joita on useaan eri otteeseen mullaten tai haraten käsitelty.

d. *Etelä-Savon kasvinviljelyskoeasema, Mikkeli.*

Tällä koeasemalla on perunan multauskoe suoritettu jo vuosina 1924—1925, jolloin koeasema vielä sijaitsi vanhassa paikassaan Otavan aseman läheisyydessä. Koe on ollut kumpanakin vuonna moreenimaalla, joka sai koevuonna pienehkön väkilannoituksen. Esikasvina oli ollut mudansekaisen karjanlantalannoituksen ja lisäksi fosforihappo- ja vähän kalipitoistakin väkilannoitetta saanut ruis. Koelaatuna oli v. 1924 Geheimerat Thiel ja v. 1935 Vesijärvi. Siemen oli idätettyä. Istutus toimitettiin v. 1924 5/6 ja v. 1935 29/5 sahralla avattuihin vakoihin. Vako- eli rivietäisyytenä oli v. 1924 60 cm ja v. 1925 n. 70 cm sekä taimiväleinä edellisenä vuonna 30 ja jälkimmäisenä 25 cm. Perunan taimien noustua pinnalle äestettiin maa risukarhilla rikkaruohojen hävittämiseksi.

Kokeessa käytettiin kolmea koejäsentä, joista yhdessä peruna jätettiin rikkaruohoäestyksen jälkeen kokonaan multaamatta, toisessa peruna mullattiin sahralla kerran ja kolmannessa kahdesti. Multausajat olivat: v. 1924 I 4/7 ja II 23/7 ja v. 1935 I 26/6 ja II 13/7. Kasvukauden jälkipuoliskolla kitkettiin rikkaruohot käsin koko koealalta.

Kasvukauden sääsuhteista mainittakoon seuraavaa: V. 1924 olivat touko- ja kesäkuu runsassateiset, mutta heinä- ja osittain elokuussakin vallinnut pitkä poutakausi haittasi perunan kasvua. Multausajoista oli ensimmäinen kosteana ja jälkimmäinen kuivana kautena. V. 1935 oli alkukesällä aina heinäkuun 18 päivään asti riittävästi kosteutta, mutta sitten alkoivat pitkät poudat. Kuten ylläolevista multauspäivistä näkyy, suoritettiin kumpikin multaus aikana, jolloin kosteutta oli maassa tarpeeksi. Koetulokset nähdään allaolevasta taulukosta.

Taulukko 20. *Perunan multauskoe Etelä-Savon koeasemalla moreenimaalla vv. 1924—1925.*

Tabelle 20. *Behäufelungsversuch auf Moränenboden an der Versuchsstation Süd-Savo i. d. J. 1924—1925.*

Koejäsen — *Versuchsglied*	Mukulasato — *Knollenertrag*: tonnia ha:lta — *t/ha* 1924	1925	Keskim. *Im Mittel*	suhdeluvuin *in Verhältniszahlen* 1924	1925	Kesk. *Im Mittel*
Multaamaton — *Unbehäufelt*	16.7±0.25	19.1±0.20	17.9±0.16	100	100	100
Kerran mullattu — *Einmal behäufelt*	19.0±0.22	22.2±0.19	20.6±0.15	114	116	115
Kahdesti mullattu — *Zweimal behäufelt*	17.8±0.94	21.4±0.20	19.6±0.48	107	112	109.5

Tuloksista havaitaan, että perunasato on kumpanakin vuonna jäänyt keskinkertaiseksi, osaksi loppukesän liiallisen kuivuuden takia, mutta osittain ehkä myös siksi, että perunalle suoraan annettu lannoitus oli heikonlainen. Mukulasatojen suhdeluvut osoittavat yhdellä multauksella saadun keskimäärin 15 % sadonlisäystä multaamatta jätettyyn verrattuna, mutta toisella multauksella sato on alentunut keskimäärin 5.5 % siitä, mitä yhdellä multauksella on saatu. Kun koe on ollut vain kaksivuotinen, ei sen tuloksista voida varsin varmoja johtopäätöksiä vetää, mutta näyttää kuitenkin siltä, että moreenimaallakin on yksi multaus useampia edullisempi. Siitä seikasta, millainen olisi harauksen vaikutus ollut tällä maalla verrattuna multaukseen, ei voida sanoa mitään senvuoksi, että harausjäsen puuttui kokeesta.

e. Pohjois-Savon kasvinviljelyskoeasema, Maaninka.

Koe on ollut koeasemalla käynnissä vuosina 1935 ja 1936 ja jatkettanee sitä edelleen. Koemaalla, joka on ollut laadultaan hikevähköä hienoa hiekkaa, on lannoitukseksi annettu v. 1935 20 000 kg karjanlantaa ja kohtalainen väkilannoitus ja v. 1936 keskinkertainen väkilannoitus. Rivietäisyytenä on ollut 60 cm ja taimiväleinä rivissä 30 cm. Koelaatuna on käytetty Vesijärvi-perunaa. Istutus on toimitettu v. 1935 5/6 ja v. 1936 30/5. Kokeessa on verrattu toisiinsa multaamatonta ja kerran, kahdesti ja kolmesti mullattuja koejäseniä, mutta haraus-jäseniä ei kokeessa ole ollut. Multaukset on suoritettu hämäläismallisella sahralla. Ensimmäistä multausta suoritettaessa on perunan taimisto ollut keskimäärin 10 cm:n korkuista. Viimeinenkin multaus on suoritettu ennen kukinta-ajan alkamista. Rikkaruohot on kitketty koko koealalta käsin ensimmäisen multauksen jälestä. Multausajat olivat v. 1935: I 29/6, II 4/7 ja III 13/7, ja v. 1936 I 19/6, II 2/7 ja III 10/7.

Sääsuhteet. V. 1935 oli kevät kylmä ja kuiva. Juhannuksen tienoilla oli sää kasvulle edullista, mutta jo heinäkuussa taas kylmää ja alkuosaltaan vähäsateista. V. 1936 oli kevät lämmin ja varsinkin heinäkuun sadesuhteet hyvin edulliset.

Kokeen tulokset, jotka nähdään taulukosta 21, ovat olleet muualla maassamme saaduista jonkinverran poikkeavat kumpanakin vuonna. Ensimmäisenä koevuonna sikäli, että multauksella, olkoon se suoritettu kerran, kahdesti tai kolmesti, on saatu vähän pienempi sato kuin aivan multaamatta jätetystä. Sadon-

Taulukko 21. *Perunan multauskoe Pohjois-Savon koeasemalla hiekkamaalla vv. 1935—1936.*

Tabelle 21. *Behäufelungsversuch auf Sandboden an der Versuchsstation Nord-Savo i. d. J. 1935—1936.*

Koejäsen — *Versuchsglied*	Mukulasato — *Knollenertrag* tonnia ha:lta — *t/ha* 1935	1936	Keskim. *Im Mittel*	suhdeluvuin *in Verhältniszahlen* 1935	1936	Keskim. *Im Mittel*	Tärkkelys-% *Stärke-%* 1936
Multaamaton — *Unbehäufelt*	36.9±0.93	28.3±1.06	32.6±0.71	100	100	100	14.8
Kerran mullattu — *Einmal behäufelt*	35.0±0.91	30.9±0.56	32.9±0.53	95	109	102	14.7
Kahdesti mullattu — *Zweimal behäufelt*	35.8±0.98	32.6±1.03	34.2±0.71	97	115	106	14.3
Kolmesti mullattu — *Dreimal behäufelt*	35.6±0.81	32.9±0.47	34.3±0.47	96	116	106	14.5

vähennys on kyllä koevirherajojen sisäpuolella, joten sitä ei voida pitää varmana. Toisena koevuonna on tulos ollut päinvastainen siten, että yksi multaus on parantanut mukulasatoa 9 %, mutta kaksi multausta yhdessä 15 % siitä mitä multaamattomasta on saatu. Kolmas multaus ei enää ole satoa juuri parantanut, mutta ei huonontanutkaan. Kahden vuoden keskituloksena on yhdellä multauksella saatu 2 % ja kahdella sekä kolmella multauksella 6 % parempi mukulasato kuin multaamattomasta koejäsenestä.

Tärkkelyspitoisuudessa on ollut pieniä vaihteluja eri koejäsenten kesken, mutta niitä on pidettävä koevirheistä johtuneina.

5. Muita maassamme suoritettuja perunan haraus- ja multauskokeita.

Skogby'n tilalla Lappvik'issa on multavalla hiekkamaalla suoritettu joitakin perunan haraus- ja multauskokeita (Lindberg 1928, p. 62). Kokeissa ovat multaamattomat, mutta kahdesti hevosharatut ruudut antaneet keskimäärin tuntuvasti suuremman sadon kuin kaksi kertaa mullatut. Yhteen kertaan mullattujen ja multaamattomien välinen erotus on ollut jonkinverran pienempi. Mullatulta koealalta ei ole kuitenkaan kertaakaan saatu suurempaa satoa kuin haratulta.

Kymen seudun koeviljelysyhdistyksessä on vv. 1932—1933 savimaalla suoritettu perunan haraus- ja multauskoe (Jännes 1937, p. 61—62). Kokeessa on edellisenä vuonna sekä hevosharauksella ja multauksella että niiden lisäksi matalaan suoritetuilla käsiharauksilla saatu suuret mukulasadonlisäykset, mutta jälkimmäisenä vuonna, jolloin haraus toimitettiin sahralla, sadonlisäykset ovat kuivuuden takia jääneet pienemmiksi.

III. Loppukatsaus ja päätelmät.

Edellä on aluksi tehty selkoa perunan juurista ja lonkeroista sekä eräistä kokeista, joissa on tutkittu perunan juurien ja juurihapsien katkaisemisen vaikutusta mukulasatoon. Tutkimuksissa on todettu, että sivusuunnassa jää suurin osa perunan juurista perunayksilön ympärille ajatellun 60—70 cm läpimittaisen ympyrän sisäpuolelle, toisin sanoen: vain pieni osa juurista ulottuu 30—35 cm:ä kauemmaksi sivusuuntaan perunan varresta. Jos siis perunamaata esim. syväharataan tai mullataan kasvukauden aikana, ei juuria sanottavasti vahingoiteta, jos haran piikit tai multausvannas kulkevat maassa vähintään 30 cm:n päässä perunan taimirivistä. Mutta harattaessa tai mullattaessa lähempää taimirivejä, vahingoittuvat perunan juuret varsinkin myöhemmällä kasvukaudella aina enemmän tai vähemmän riippuen siitä, miten läheltä taimirivejä haraus tai multaus toimitetaan ja miten syvältä sekä kuinka usein. Juurien vioittumisesta on seurauksena perunan kasvun häiriintyminen ja siitä taas mukulasadon pieneneminen, kuten alussa mainitut kokeetkin ovat osoittaneet.

Paitsi juuria, saatetaan perunamaata harattaessa tai mullattaessa vahingoittaa myös lonkeroita. Varsinkin on tämä seikka otettava huomioon viljeltäessä pitkälonkeroisia laatuja. Perunalaatujen lonkeroiden pituudessakin on melko suuria eroavaisuuksia, kuten tehdyissä tutkimuksissa on todettu.

Perunamaan kasvukauden aikaisiin viljelyshoitotoimenpiteisiin kuuluvat rikkaruohojen hävittäminen, maan kuohkeana, ilmavana pitäminen, mullan nostaminen perunan taimien (varsien) juurelle ja maan kosteussuhteiden järjestely.

Rikkaruohojen hävittämisen tarpeellisuudesta perunanviljelyksessä ovat kaikki yhtä mieltä, mutta niiden hävittämismenetelmissä on eroavaisuuksia, kuten olemme edellä havainneet maatalousammattikirjallisuudessa esitetyistä menettelytavoista. Meillä Suomessa on tavallisin seuraava menetelmä: Perunan istutusmultauksen jälkeen, joka toimitetaan sahralla, multausauralla tai muulla multausvan-

taalla varustetulla välineellä, perunamaa ladataan tai äestetään kevyesti rikkaruohojen tultua näkyviin. Jollei rikkaruohoja esiinny runsaasti, riittää tämä lataus tai äestys, joka suoritetaan perunan taimelle tullessa, rikkaruohojen kurissa pitämiseksi ennen perunan taimirivien välisiä multauksia tai harauksia. Jos sensijaan maa on pahoin rikkaruohojen vaivaama, ladataan se tai äestetään jo ennen perunan taimelletuloa, ja äestys uusitaan kerran tai kahdesti ennen kuin perunan taimet ovat tulleet niin pitkiksi, että ne äestettäessä vahingoittuisivat. Kun perunan taimet ovat tulleet 10—15 cm pituisiksi, ajetaan perunamaa meillä tavallisimmin vakoharjoihin (peruna mullataan), mutta osaksi (tasamaaviljelyksessä) käytetään rikkaruohojen hävittämiseksi yksinomaan rivien välisiä harauksia. Naapurimaissamme, varsinkin Skandinavian maissa ja Virossa, näyttävät perunan istutus- ja rikkaruohojen hävittämistavat olevan suurin piirtein meikäläisten kaltaiset. Saksassa on tasaiselle maalle istutus yleistä vallankin suurviljelyksessä, jossa se suoritetaan koneellisesti. Tällöin ei istutettaessa muodostu istutusrivien kohdalle vakoharjoja. Rikkaruohojen hävittämiseksi ennen perunan taimelletuloa ja pienellä taimella ollessa käytetään yleisesti äestystä, mutta myöskin (ainakin Pohjois-Saksassa) vuoroin maan ajamista vakoharjoihin, vuoroin äestämistä. Äestettäessä vakoharjat madaltuvat ja multa vierii vakoihin, josta se jälleen mullattaessa tulee nostetuksi harjoihin. Perunan taimelletulon jälkeen käytetään rikkaruohojen hävittämiseksi joko multauksia tai harauksia tai molempia.

Perunamaan kuohkeuttaminen suoritetaan osaksi äestäen, mutta tavallisimmin haraten ja mullaten, siis samoin menetelmin kuin rikkaruohojen hävittäminen. Erotuksena on kuitenkin, että maan kuohkeuttamiseksi äestykset ja haraukset toimitetaan syvempään kuin tavalliset rikkaruohoäestykset ja -haraukset.

Mullan nostaminen perunan varsien ympärille suoritetaan multauksella. Multauksen tarpeellisuudesta tässä tarkoituksessa on kirjallisuudessa lausuttu eriäviä mielipiteitä. Toiset pitävät sitä tärkeänä perunan kasvutilan lisäämiseksi vakoharjoissa varsinkin ohutmultaisilla mailla ja siksi, että varsien alaosan peittyessä tällöin multaan uusia, mukuloita muodostavia lonkeroita alkaa kasvaa, josta on seurauksena mukulasadon lisääntyminen. Eräät taas epäilevät, voidaanko mukulasatoa täten lisätä, vaikka muista syistä puoltavatkin multauksen suorittamista.

Perunamaan kosteussuhteisiin voidaan multauksella vaikuttaa melko paljon. Kosteaperäisillä, vettä huonosti läpäisevillä mailla pidetään multausta tarpeellisena toimenpiteenä liiallisen veden poistamiseksi. Sensijaan kuivaluontoisilla, kevyillä mailla multaus

on useiden mielestä, kuten aikaisemmin on selostettu, jopa haitallinen perunan kasvulle maan liian kuivumisen takia. Kun kuitenkin multauksella on puolellaan useita etuja haraukseen verrattuna, on sen käyttöä yleisesti puollettu perunaa kevyilläkin mailla viljeltäessä.

Päätelmät:

Edelläoleva sekä naapurimaissamme että eri tahoilla omassa maassamme suoritettujen kokeiden mukaan suoritettu tutkielma multauksen ja harauksen vaikutuksesta perunan viljelyksessä on osoittanut seuraavaa:

1. Jos perunamaata perunan myöhemmällä kasvukaudella mullataan tai syväharataan ja multaus- tai harausväline kulkee lähempänä kuin 30—35 cm perunariveistä, katkeaa aina osa juurista ja juurihapsista ja sitä enemmän mitä lähempää perunarivejä multaus- tai harausväline kulkee. Juurien vioittumisesta on seurauksena mukulasadon aleneminen.

2. Eri perunalaatujen lonkeroiden pituus on hyvin erilainen. Jos on viljeltävänä pitkälonkeroinen laatu, on lonkeroidenkin vioittumisen vaara olemassa mullattaessa tai syväharattaessa perunaa lonkeroiden kasvettua täyteen mittaansa.

3. Maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosaston 7-vuotisissa perunan multaus- ja harauskokeissa vv. 1930—1936 on saatu seuraavat keskimääräiset tulokset:

a) Hiekkamaalla on yksi multaus (sahralla) antanut parhaan mukulasadon, sadonlisäyksen ollessa multaamattomaan ja haraamattomaan peltoalaan verrattuna 7.5—9 %, lähinnä parhaat sadot on saatu kolmella käsiharauksella ja kahdella multauksella (mukulasadon lisäys n. 6 %). Kolmella multauksella, jolloin viimeinen multaus on suoritettu perunan ollessa täydellä kukalla, on saatu jokseenkin yhtä suuri sato kuin aivan multaamattomasta, joten 3:s multaus on selvästi alentanut satoa.

b) Savimaalla on yhdellä ja kahdella multauksella ja kolmella käsiharauksella saatu parhaat sadot, ollen mukulasadonlisäykset multaamattomaan verrattuna 6—9 %. Kolmesti mullatusta on saatu yhtä suuri sato kuin aivan multaamattomasta, joten kahden multauksen lisäksi suoritettu 3:s multaus on savimaallakin alentanut satoa.

Kokeessa eräinä vuosina käytetty Pelturi-syväharaus perunan varhaisella taimiasteella on savimaalla keskimäärin vähän lisännyt, mutta hiekkamaalla päinvastoin hiukan vähentänyt satoa.

c) Mukulain tärkkelyspitoisuuteen ja kokoon ei multaus eikä haraus ole näissä kokeissa mitään oleellista vaikuttanut.

d) Tässä kokeessa on lisäksi vv. 1935—36 verrattu toisiinsa 60 ja 70 cm:n rivietäisyyksiä. Yhtä pitkää vakoharjaa kohti on 70 cm:n rivivälejä käyttäen saatu kauttaaltaan suuremmat sadot kuin 60 cm:n rivivälejä käyttäen, mutta yhtä suurta pinta-alaa kohti sato on hiekkamaalla tullut jokseenkin yhtäsuureksi kumpaakin riviväliä käytettäessä ja savimaalla vähän pienemmäksi rivietäisyyden ollessa 70 cm. Kolmas multaus on kumpaakin riviväliä käytettäessä selvästi alentanut satoa.

4. Maatalouskoelaitoksen puutarhaosaston ja koeasemien perunan multaus- ja harauskokeista on saatu seuraavat tulokset:

a) Maatalouskoelaitoksen puutarhaosastolla vv. 1931—32 suoritetuissa kokeissa hiekkamaalla on verrattu multausta ja käsiharausta toisiinsa eri rivietäisyyksiä käyttäen. Haraus, joka on suoritettu kuten multauskin kahdesti, on antanut keskimäärin hiukan paremman sadon kuin multaus, mutta erotusta on — koevirheet huomioiden — pidettävä epävarmana. Vertailtavina riviväleinä olivat 50, 60 ja 70 cm. Niistä osoittautui 70 cm huonoimmaksi ja molemmat toiset tasaveroisiksi.

b) Pohjois-Hämeen koeaseman 4-vuotisessa kokeessa vv. 1933—36 (1933 hiekka- ja senjälkeen savimaalla) on verrattu toisiinsa yhtä ja useampaa multausta ja pinta- ja syväharauksia. Mukulasadot ovat eri hoitotapoja käyttäen tulleet keskimäärin jokseenkin yhtä suuriksi, eikä tärkkelyspitoisuudessakaan ja mukulain koossa ole varmoja eroavaisuuksia havaittu.

c) Etelä-Pohjanmaan koeaseman yksivuotisessa kokeessa (v. 1933) urpasavimaalla on verrattu toisiinsa kerran ja neljästi mullattua, neljästi hevosharattua ja multauksen ja harauksen yhdistelmää. Tulokset osoittavat yhden, perunan varhaisella taimiasteella suoritetun multauksen olleen selvästi muita paremman, joten kaikki myöhemmät multaukset ja haraukset ovat olleet epäedullisia.

d) Etelä-Savon koeaseman perunan multauskokeessa vv. 1924—25 moreenimaalla antoi yksi multaus keskimäärin 15 % ja kaksi multausta 9.5 % paremman mukulasadon kuin aivan multaamaton. Toinen multaus on siis alentanut mukulasatoa 5.5 % siitä mitä yhdellä multauksella on saatu. Harausta ei kokeessa käytetty.

e) Pohjois-Savon koeaseman multauskokeessa hikevällä hiekkamaalla vv. 1935—36 on multaus edellisenä vuonna, olkoon se suoritettu kerran, kahdesti tai kolmesti, vähän alentanut mukulasatoa, mutta jälkimmäisenä on yksi multaus lisännyt satoa 9 % ja kaksi tai kolme multausta, jotka kaikki on suoritettu ennen perunan kukki-

mista, 15—16 % siitä, mitä multaamatta jätetystä on saatu. Kahden vuoden keskituloksena on yhdellä multauksella tullut 2 % ja kahdella tai kolmella multauksella 6 % sadonlisäystä. Harausta ei kokeessa käytetty.

5. Muualla maassamme suoritetuista multaus- ja harauskokeista, joista on kirjallisuudessa mainittu, on saatu seuraavat tulokset:

a) Lappvikissa multavalla hiekkamaalla on multaamattomalta, mutta kahdesti hevosharatulta alalta saatu tuntuvasti suurempi sato kuin kaksi kertaa mullatulta. Kerran mullatun ja edelliseen tapaan haratun koealan välinen satoero on ollut vähäisempi, mutta sekin harauksen eduksi.

b) Kymen seudun koeviljelysyhdistyksen haraus- ja multauskokeessa savimaalla vv. 1932—33 ovat sekä hevosharaus ja multaus että niiden jälkeen suoritetut pintaharaukset osoittautuneet edullisiksi perunamaan hoitotoimenpiteiksi.

6. Edelläselostettujen kotimaisten ja lisäksi aikaisemmin esitettyjen naapurimaissa suoritettujen kokeiden mukaan ovat perunan multaus ja haraus useimmissa tapauksissa tuottaneet mukulasadonlisäystä verrattuina aivan haraamatta tai multaamatta jätettyyn peltoalaan, josta vain rikkaruohot on äestäen, ladaten tai käsin kitkien perattu. Multaus ja syväharaus on kuitenkin ollut suoritettava ennen perunan kukkimista juurien ja lonkeroiden vahingoittumisen välttämiseksi.

7. Multauksen ja harauksen vaikutus perunasatoon on ollut samansuuntainen niin kevyillä kuin jäykilläkin mailla. Näyttää siltä, ettei peruna, kuivan maan kasvina ja kasvukauden erilaisiin kosteussuhteisiin erikoisen hyvin mukautuvana, ole arka multauksen aiheuttamaan maan kuohkeutukseen kevyilläkään mailla, ellei sitä kuivakauden sattuessa usein tehdä.

8. Perunan multausta ja harausta toisiinsa verrattaessa, on edelläesitetyissä kotimaisissa ja myöskin Skandinavian maissa suoritetuissa kokeissa kumpikin perunamaan hoitotapa osoittautunut mukulasadon määrään nähden keskimäärin melko tasaveroiseksi. Yksityistapauksissa ovat tulokset kyllä vaihdelleet jommankumman eduksi, mutta useimmissa kokeissa vaihteluja voidaan pitää virherajojen sisäpuolelle kuuluvina. Kun kuitenkin multauksella on haraukseen verrattuna etuina, että se

a) hävittää rikkaruohoja tehokkaammin kuin vastaava haraus,

b) tekee perunan kasvutilan vakoharjoissa suuremmaksi kuin mitä tasamaassa on mahdollista varsinkin siinä tapauksessa, että pellon elomultakerros on ohut,

c) ehkäisee vihreiden mukuloiden muodostumista ja osaksi myös rutto-itiöiden pääsyä mukuloihin, ja

d) helpottaa perunain ylösottoa, on multausta näistä syistä yleensä pidettävä haraustä edullisempana.

9. Miten monta kertaa kasvukauden aikana perunaa on mullattava, siihen ovat sekä omat että naapurimaissa suoritetut kokeet antaneet vastauksen, että yksi multaus on yleensä riittävä, ellei maan rikkaruohottuminen tai sen pintakerroksen kovettuminen vaadi useampaa. Multaus on suoritettava perunan taimien ollessa 10—20 cm pituisia, jonka kokoisina ne eivät enää peity multaan. Jos multaus on edellämainituista syistä uusittava, on se tehtävä viimeistään kahden viikon kuluttua ensimmäisestä multauksesta eli ennen perunan kukkimista.

Kirjallisuusluettelo.

Aamisepp, Jul. **1926:** Der Kartoffelbau in Eesti (Estland), p. 6. Tallinn.

Alcenius, E. R. **1925:** Potatisodling (Svenska Lantbr.-sällsk. i Finland Förbunds publ. N:o 40), p. 63. Helsingfors.

Becker-Dillingen, J. **1928:** Handbuch des Hackfruchtbaues und Handelspflanzenbaues, p. 312—320. Berlin.

Blomeyer, Adolph **1891:** Die Cultur der Landwirtschaftlichen Nutzpflanzen. Zweiter Band, p. 50—51. Leipzig.

Broddesson, Carl **1915 a:** Kupning eller ej af potatis på lätt sandjord. (Landmannen, Tidskrift för Sveriges jordbruk och dess binäringar, p. 192. Linköping.)

»— **1915 b:** Kupning eller ej af potatis på lätt sandjord. (Landmannen, Tidskrift för Sveriges jordbruk och dess binäringar, p. 395. Linköping.)

Böhme, Herman **1927:** Das Wurzelsystem der Kartoffel. (Fortschritte der Landwirtshaft. H. 10, ref. Landtbr.-Akad. Handl. och Tidsskr. för år 1927, p. 654—655.)

Christensen, Anton **1905:** Kartoflen och dens Dyrkning, p. 64. København.

Christie, W. **1918:** Potetdyrkning, p. 39. Kristiania.

—»— **1919:** Forsøk med hypping av poteter 1915—19. (Beretningar fra statens forsøksstasjoner i plantekultur for 1919, p. 418—423. Kristiania.)

Djurle, Otto **1932:** Potatisodling. Mål och medel, p. 26—27. Jönköping.

—»— **1937:** Potatisen. Praktisk handbok för potatisodlare, p. 80. Stockholm.

v. Feilitzen, Hj. **1915 a:** Behöfver potatisen kupas på lätt jord? (Landmannen, Tidskrift för Sveriges jordbruk och dess binäringar, p. 3—4, Linköping.)

»— **1915 b:** Kupning eller ej af potatis på lätt sandjord? (Landtmannen, Tidsskrift för Sveriges jordbruk och dess binäringar, p. 201—202, Linköping.)

Forsberg, L. **1915:** Kupning eller ej af potatis? (Landtmannen, Tidsskrift för Sveriges jordbruk och dess binäringar, p. 429—431. Linköping.)

Granquist, J. V. **1928:** Om potatisfältets bearbetning och skötsel. (Landtmannen, Tidsskrift för Landtmän, p. 362. Stockholm.)

Green, Johan; Söderberg, E.; Nathorst, John o. a. **1915:** Om potatis. (Särtryck ur tidsskriften »Trädgården», p. 32—33.) Stockholm.

Grotenfelt, Gösta **1922:** Suomalainen peltokasviviljelys. Jälkimmäinen osa, p. 173—174. Helsinki.

Hansen, A. J. **1912:** Landbrugets Ordbog. Bind III, p. 67. København.

Hirvensalo, J. G. **1917:** Pellervo, p. 477. Helsinki.

Juhlin-Dannfelt, H. **1916:** Handbok i jordbrukslära. Senare delen, p. 466—467. Stockholm.

Jännes, Juho **1937:** Koetoimintayhdistysten Liitto 1927—1936, p. 61—62. Helsinki.

Korsmo, Emil **1925:** Ugress i nutidens jordbruk, p. 591—592. Oslo.

Krafft, Guido und Fruwirth, C. **1927:** Lehrbuch der Landwirtschaft. Band II. Die Pflanzenbaulehre, p. 175. Berlin.

Lindberg, Björn **1928:** Maa, p. 61—62. Helsinki.

Möller-Arnold, E. und Feichtinger, E. **1929:** Der Feldversuch in der Praxis. Wien.

Osvald, Hugo **1922:** Potatisodling på styva jordar. En tysk jordbrukares erfarenheter. (Landtmannen, Tidsskrift för Landtmän, p. 237—238. Stockholm.)

Prjanischnikow, D. N. **1930:** Spezieller Pflanzenbau. Der Anbau der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen, p. 67—69. Berlin.

Puhakka, Väinö **1916:** Maatalous, p. 42. Helsinki.

v. Ramin **1934:** Praktische Winke zur Kartoffel-Häufelarbeit. (Deutsche Landwirtschaftliche Presse, p. 217. Berlin.)

Remy, Th. **1928:** Handbuch des Kartoffelbaues, p. 163—165. Berlin.

Roemer, Th. und Scheffer, F. **1933:** Ackerbaulehre, p. 369—370. Berlin.

Salonen, Frans **1928:** Kannattavan perunaviljelyksen ohjeita, p. 23—25. Porvoo.

Sauli, J. O. **1929:** Maa ja Metsä. I. Kasvituotanto, p. 399. Helsinki.

Schneider, G., Schlumberger, D. und Snell, K. **1928:** Versuchsergebnisse auf dem Gesamtgebiete des Kartoffelbaues in den Jahren 1923—1926. (Mitteilungen aus der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Heft 36, p. 11. Berlin.)

—»— **1930:** Versuchsergebnisse auf dem Gesamtgebiete des Kartoffelbaues in den Jahren 1927—1928. (Mitteilungen aus der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Heft 38, p. 11—13. Berlin.)

Werner, Hugo **1919:** Der Kartoffelbau nach seinem jetzigen rationellen Standpunkte, p. 140—141. Berlin.

Åkerman, Å. **1929:** Försöksteknik. Stockholm.

Referat.

Über den Einfluss der Behäufelung sowie des Hackens auf den Ertrag der Kartoffel.

Vorliegende Untersuchung beginnt mit einer Darstellung der Wurzeln und Stolonen der Kartoffelpflanze. Bei einigen Versuchen, in welchen die Beeinflussung des Knollenertrags durch Beschädigung (Abbrechen) der Wurzeln und Wurzelhaare untersucht wurde, liess sich feststellen, dass in seitlicher Richtung der grösste Teil der Kartoffelwurzeln im Bereich eines um die Kartoffelpflanze gedachten Kreises von 60—70 cm Durchmesser zurückbleibt, m. a. W. es dringen nur wenige Wurzeln weiter als 30—35 cm in seitlicher Richtung in das umgebende Erdreich vor. Eine während der Vegetationsperiode vorgenommene Tieflockerung oder Behäufelung kann den Wurzeln also nicht nennenswert schaden, wenn nur die Hack- und Häufelkörper der benutzten Geräte den Boden in genügender Entfernung (mindestens 30 cm) von den Pflanzen durchstreifen. Fährt man aber mit dem Gerät näher an die Pflanzreihen heran, so werden die Kartoffelwurzeln besonders im späteren Stadium des Wachstums stets mehr oder minder stark geschädigt, je nachdem wie nahe, wie tief und wie oft gelockert oder gehäufelt wird. Die Beschädigung der Wurzeln hat eine Störung des Wachstums und dementsprechend eine Herabsetzung des Knollenertrags zur Folge, wie es die Versuche auch in der Tat gezeigt haben.

Ausser den Wurzeln können bei der Behackung sowie der Behäufelung des Kartoffelackers auch die Stolonen des Knollenstocks beschädigt werden; ganz speziell ist dies bei Kultur von Sorten mit weit ausladendem Knollenstock zu beachten. In der Länge der Stolonen weisen nämlich die verschiedenen Kartoffelsorten, wie ausgeführte Untersuchungen gezeigt haben, beträchtliche Unterschiede auf. Tab. 1 (S. 9) bringt die Ergebnisse einiger an verschiedenen Kartoffelsorten ausgeführten Längenmessungen der Stolonen.

Zu den während der Vegetationsperiode auszuführenden Pflegemassnahmen des Kartoffelfeldes gehören die Unkrautvertilgung, Durchlockerung und Durchlüftung des Bodens, die Heranbringung von Erde an die Kartoffelstanden sowie die Regelung der Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens.

Über die Notwendigkeit der Unkrautvertilgung beim Kartoffelanbau dürfte man wohl einig sein; in den Methoden bestehen aber Unterschiede, die am Anfang der Untersuchung erörtert werden. In Finnland ist folgendes Verfahren am gewöhnlichsten üblich: Nach der Zudeckung der Pflanzknollen, die mit Hilfe des Haken- oder des Häufelpfluges oder irgendeines anderen mit Häufelkörpern versehenen Gerätes ausgeführt wird, wird der Kartoffelacker nach dem Hervorkommen des Unkrauts leicht mit der Schleife oder der Egge überfahren. Tritt das Unkraut nicht in grösseren Mengen auf, so ist diese Massnahme, die beim Hervorbrechen der Kartoffelpflanzen zwecks

Verhinderung der Unkrautentwicklung erfolgt und der zwischen den Pflanzreihen auszuführenden Hacken und Behäufelung vorangeht, meistens ausreichend. Ist dagegen der Boden stark von Unkraut belästigt, so wird er schon vor dem Erscheinen der Kartoffel einmal geschleift und geeggt, ja letztere Massnahme wird sogar ein oder ein paarmal wiederholt, ehe die jungen Pflanzen noch so weit herangewachsen sind, dass sie dadurch Schaden erlitten. Wenn die Pflanzen bereits eine Höhe von 10—15 cm erreicht haben, wird das Feld meist in Furchenkämme aufgefahren (gehäufelt), teilweise aber (bei Ebenkultur) begnügt man sich für die Zerstörung des Unkrauts lediglich mit einer Bearbeitung der Reihenzwischenräume mit der Egge. In den skandinavischen Ländern und in Estland scheinen die Pflanzmethoden sowie die Massnahmen zur Unkrautvertilgung im grossen und ganzen mit den in Finnland gebräuchlichen übereinzustimmen. In Deutschland bedient man sich der Ebenkultur besonders im Grossbetrieb, wo sie maschinell vorgenommen wird. Hierbei bilden sich bei der Pflanzung keine Furchenkämme um die Pflanzreihen. Zur Vertilgung des Unkrauts vor dem Hervorbrechen sowie beim jungen Stadium der Kartoffel bedient man sich allgemein des Eggens, aber auch (wenigstens in Norddeutschland) der Häufelung und des Eggens in wechselnder Folge. Beim Eggen werden die Kämme etwas eingeebnet, bei der Häufelung aber entsprechend aufgeworfen. Nach dem Hervorbrechen der Kartoffel sind Häufelung und Hacken, entweder getrennt oder in Kombination, die üblichsten Massnahmen zur Unkrautvertilgung.

Die Auflockerung des Kartoffelfeldes findet zum Teil durch die Egge, meistens aber durch Hacken und Behäufelung, also durch die gleichen Massnahmen wie bei der Unkrautzerstörung statt, jedoch mit dem Unterschied, dass die Geräte jetzt tiefer geführt werden.

Die Heranbringung von Erde an die Kartoffelstauden geschieht durch Behäufelung. Über die Notwendigkeit dieser Massnahme sind in der Literatur sehr verschiedene Ansichten vorgebracht worden. Einige betrachten die Häufelung als wichtiges Mittel zur Vergrösserung des Standraumes in den Kämmen besonders auf dünnerdigen Böden und auch deshalb, weil es hierbei zur Neubildung von knollentreibenden Sprossen kommt, die in einem erhöhten Knollenertrag Ausdruck findet. Andere bezweifeln die Möglichkeit einer Ertragserhöhung auf diesem Wege, sprachen sich aber im übrigen zugunsten der Häufelung aus.

Auf die Feuchtigkeitsverhältnisse lässt sich durch die Häufelung recht weitgehend einwirken. Auf feuchten, in hohem Grade wasserundurchlässigen Böden gilt Behäufelung im allgemeinen als notwendige Massnahme zur Abführung des Überschusses an Feuchtigkeit. Dagegen wird auf mässig trocknen, leichten Böden die Häufelung von vielen Autoren wegen der austrocknenden Wirkung geradezu als nachteilig für den Kartoffelwuchs betrachtet. Da jedoch die Behäufelung gegenüber dem Hacken viele Vorteile besitzt, ist sie auch bei Kultur auf leichten Böden allgemein empfohlen worden.

Zur Klärung der den eigentlichen Gegenstand unserer Betrachtung darstellenden Frage über den Einfluss des Hackens und der Behäufelung auf den Knollenertrag der Kartoffel sind bereits zahlreiche Versuche in verschiedenen Ländern ausgeführt worden. In der vorliegenden Untersuchung sind in Tab. 2—7 die Resultate einiger in Skandinavien sowie in Tab. 11—21 die Ergebnisse der in Finnland ausgeführten Behäufelungs- und Hackversuche mitgeteilt. Auf S. 25—26 werden ausserdem die Resultate einiger in Deutschland zur Klärung der Behäufelungsfrage ausgeführten Versuche erwähnt.

Schlussfolgerungen.

Aus der vorliegenden Untersuchung über den Einfluss der Behäufelung und des Hackens auf den Knollenertrag der Kartoffel ergibt sich auf Grund der Resultate der ausgeführten Versuche folgendes:

1. Wird der Kartoffelacker im späteren Stadium der Kartoffel mit dem Häufelpflug oder dem Tieflockerer aufgefahren und dabei das Gerät näher als 30—35 cm von den Pflanzreihen geführt, so bricht stets ein Teil der Wurzeln und der Wurzelhaare ab, und zwar um so mehr, je näher das Gerät an den Pflanzen hinstreift. Als Folge der Wurzelbeschädigung ergibt sich ein verminderter Knollenertrag.

2. Die Länge der knollentreibenden Sprosse, Stolonen, variiert je nach der Kartoffelsorte beträchtlich. Bei Kultur von Sorten mit weit streichendem Knollenstock besteht bei Hacken und Tieflockerung des Feldes im ausgewachsenen Stadium der Kartoffel die Gefahr einer Beschädigung der Ausläufer.

3. Die an der Abteilung für Pflanzenbau der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt in Tikkurila ausgeführten 7jährigen, den Zeitraum 1930—36 umfassenden Behäufelungs- und Hackversuche mit der Kartoffel haben zu folgenden durchschnittlichen Resultaten geführt:

a) Auf Sandboden hat einmalige Behäufelung (mit dem Hakenpflug) den besten Knollenertrag geliefert, wobei die Ertragserhöhung gegenüber einem unbehäufelten und ungehackten Kartoffelfeld 7.5—9 % betragen hat. Der nächstbeste Ertrag (Ertragserhöhung 6 %) wurde bei dreimaligem Handhacken und zweimaliger Behäufelung erzielt. Dreimalige Behäufelung, die letzte bei voller Blüte der Kartoffel ausgeführt, hat annähernd den gleichen Ertrag geliefert wie ein völlig unbehäufeltes Feld; die dritte Behäufelung hat also die Kartoffelernte deutlich beeinträchtigt.

b) Auf Sandboden wurden bei einmaliger und zweimaliger Behäufelung und dreimaligem Handhacken die besten Erträge erzielt, indem sich die Ertragserhöhung im Verhältnis zum unbehäufelten Feld auf 6—9 % belief. Dreimalige Behäufelung hat den gleichen Ertrag geliefert wie ein ganz unbehäufeltes Feld, es ist also auch hier die dritte Häufelung von nachteiliger Wirkung gewesen.

Die bei den Versuchen in einigen Jahren im frühen Wachstumsstadium der Kartoffel durchgeführte Tieflockerung mit dem Hackgerät »Pelturi» hat auf Tonboden den Ertrag durchschnittlich etwas erhöht, auf Sandboden dagegen um einiges herabgesetzt.

c) Eine wesentliche Beeinflussung des Stärkegehaltes der Knollen durch die Behäufelung und das Hacken ist in den vorliegenden Versuchen nicht fastgestellt worden.

d) Die Versuchsreihe enthielt i. d. J. 1935—1936 einen vergleichenden Versuch mit zwei Reihenabständen, dem einen von 60 cm und dem anderen von 70 cm. Letzterer hat, auf den gleich langen Reihenabschnitt berechnet, durchweg einen grösseren Ertrag geliefert als ersterer, je Flächeneinheit berechnet wurde jedoch auf Sandboden in beiden Fällen ungefähr der gleiche Ertrag erzielt, und auf Tonboden blieb der Ertrag bei Anwendung eines Reihenabstandes von 70 cm etwas geringer als bei dem von 60 cm. Dritte Behäufelung hat in beiden Fällen deutlich nachteilig gewirkt.

4. Die an der Gartenbauabteilung der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt sowie an den verschiedenen Pflanzenbauversuchsstationen ausgeführten Behäufelungs- und Hackversuche haben zu folgenden Ergebnissen geführt:

a) In den an der Gartenbauabteilung der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt in Piikkiö i. d. J. 1931—1932 auf Sandboden ausgeführten Versuchen wurde Behäufelung einerseits und Hacken andererseits unter Anwendung verschiedener Reihenabstände miteinander verglichen. Das Hacken, das wie auch die Behäufelung je zweimal ausgeführt wurde, hat durchschnittlich einen besseren Ertrag geliefert, doch ist der Unterschied — unter Berücksichtigung der Versuchsfehler — als unsicher anzusehen. Die zur Anwendung gelangten Reihenentabstände waren 50, 60 und 70 cm. Von diesen erwies sich der letztere als der unvorteilhafteste, die beiden anderen kamen einander gleich.

b) Im 4jährigen, die Periode 1933—1936 umfassenden Versuch der Versuchsstation Nord-Häme (der Versuch fand i. J. 1933 auf Sand- und danach auf Tonboden statt) wurden ein- und mehrmalige Behäufelung, Oberflächenhacken und Tieflockerung miteinander verglichen. Die verschiedenen Pflegemassnahmen führten zu ziemlich gleichwertigen Erträgen, auch haben sich im Stärkegehalt sowie in der Grösse der Knollen keine sicheren Unterschiede feststellen lassen.

c) Im einjährigen, i. J. 1933 auf leichtem Tonboden ausgeführten Versuch der Versuchsstation Süd-Pohjanmaa kamen zum Vergleich ein- und viermalige Behäufelung, viermaliges Hacken mit der Pferdehacke sowie Behäufelung und Hacken in Kombination. Die Ergebnisse (Seite 41) zeigen, dass einmaliger Behäufelung im jungen Stadium der Kartoffel deutlich der Vorzug zu geben war, weshalb also alle späteren Massnahmen von Nachteil gewesen sind.

d) Im Behäufelungsversuch der Versuchsstation Süd-Savo i. d. J. 1924—1925 auf Moränenboden lieferte einmalige Behäufelung einen durchschnittlich um 15 % und zweimalige Behäufelung einen um 9.5 % besseren Ertrag als ein ganz unbehäufeltes Feld. Die zweite Behäufelung hat also den Ertrag gegenüber der Leistung der einmaligen Behäufelung um 5.5 % herabgesetzt. Hacken wurde im Versuch als Pflegemassnahme nicht angewandt.

e) Im Behäufelungsversuch der Versuchsstation Nord-Savo i. d. J. 1935—1936 auf fruchtbarem frischem Sandboden hat im ersten Jahr die Behäufelung gleichviel, ob ein-, zwei- oder dreimalig, den Knollenertrag stets etwas herabgesetzt, im zweiten Jahr wurde vom einmalig behäufelten Acker ein um 9 % und von den zwei- oder dreimal behäufelten Flächen ein um 15—16 % grösserer Ertrag erzielt als vom unbehäufelt gelassenen Feld (sämtliche Behäufelungen erfolgten vor dem Aufblühen der Kartoffel). Als mittlere Ertragserhöhung beider Jahre hat sich ergeben: bei einmaliger Behäufelung 2 %, bei zwei- und dreimaliger Behäufelung 6 %. Hacken kam in den Versuchen nicht zur Anwendung.

5. An anderen Orten in Finnland ausgeführte Behäufelungs- und Hackversuche, über welche sich in der Literatur Angaben finden, haben zu folgenden Ergebnissen geführt:

a) In Lappvik wurde auf humosem Sandboden von einem unbehäufelten, aber zweimal mit der Pferdehacke bestellten Kartoffelacker ein bedeutend grösserer Ertrag erzielt als von einer zweimal behäufelten Fläche. Der Ertragsunterschied zwischen einer einmal behäufelten und einer in der obigen Weise gehackten Fläche war geringer, fiel aber immerhin zugunsten dem Hacken aus.

b) In den Behäufelungs- und Hackversuchen des Versuchsringes der Kymi-Gegend i. d. J. 1932—1933 auf Tonboden haben sich sowohl Behandlung mit der Pferdehacke und Behäufelung wie auch nachträgliches Oberflächenhacken als vorteilhafte Pflegemassnahmen erwiesen.

6. Nach den oben beschriebenen einheimischen wie auch nach den zuvor erwähnten in den Nachbarländern Finnlands ausgeführten Versuchen haben Behäufelung und Hacken des Kartoffelackers im Vergleich zu einer völlig unbehäufelten Fläche, auf welcher die einzigen Pflegemassnahmen in einer Vertilgung des Unkrauts durch Eineggen oder durch handmässiges Jäten bestanden, in den meisten Fällen zu einer Erhöhung des Knollenertrags geführt. Es hat sich dabei jedoch als notwendig erwiesen, die Behäufelung wie auch die Tieflockerung noch vor der Kartoffelblüte vorzunehmen, um dadurch einer Beschädigung der Wurzeln und der Knollenausläufer vorzubeugen.

7. Behäufelung und Hacken hat sowohl auf leichten wie auf schweren Böden in der gleichen Richtung gewirkt. Allem Anschein nach ist die Kartoffel als Pflanze trockener Standorte und dank ihrem vorzüglichen Anpassungsvermögen an die Feuchtigkeitsschwankungen der Vegetationsperiode auch auf leichten Böden nicht gegen die durch die Behäufelung bewirkte Auflockerung des Bodens empfindlich, falls bei Eintritt einer Trockenperiode nicht zu oft gehäufelt wird.

8. Eine vergleichende Betrachtung der beiden Pflegemassnahmen des Kartoffelackers, der Behäufelung und des Hackens, zeigt im Lichte der oben angeführten Versuche, dass beide einander in bezug auf die Höhe des Knollenertrags durchschnittlich ungefähr gleichkommen. Im einzelnen haben die Ergebnisse gewiss zugunsten bald des einen, bald des anderen Verfahrens variiert, in den meisten Versuchen dürften sich aber die Schwankungen innerhalb der Fehlergrenzen bewegen. Da jedoch die Behäufelung gegenüber dem Hacken Vorzüge besitzt, indem sie

a) effektiver zur Unkrautvertilgung beiträgt,

b) den Kartoffelpflanzen in den Pflanzreihen einen grösseren Standraum sichert, als es bei Ebenkultur besonders auf dünn mit Erde bedecktem Acker möglich ist,

c) die Bildung grüner Knollen und zum Teil auch den Zutritt von Phytophthora-Keimen zu den Knollen vereitelt und

d) das Kartoffelroden erleichtert, so ist sie aus diesen Gründen dem Hacken vorzuziehen.

9. Die Frage, wie oft die Behäufelung im Laufe der Vegetationsperiode zu wiederholen ist, ist sowohl durch die eigenen wie durch die in den Nachbarländern ausgeführten Versuche beantwortet worden: einmalige Behäufelung ist ausreichend, falls nicht Unkrautbefall und Erhärtung der Ackeroberfläche es anders erfordern. Die Behäufelung ist bei einer Höhe der Kartoffelpflanzen von 10—20 cm auszuführen, wobei diese nicht mehr unter der aufgeworfenen Erde begraben werden. Muss die Behäufelung aus den genannten Gründen wiederholt werden, so hat dies spätestens zwei Wochen nach der ersten Behäufelung, also noch vor dem Aufblühen der Kartoffel zu geschehen.

Koetoimintakirjallisuutta.

Vuoden 1926 alusta ovat valtion maatalouskoetoimintaa käsittelevät julkaisut ilmestyneet kahtena sarjana, joista toinen »Valtion maatalouskoetoiminnan julkaisuja» on tieteellisluontoinen ja toinen »Valtion maatalouskoetoiminnan tiedonantoja» enemmän kansantajuinen. Seuraavassa luettelossa mainitaan paitsi näihin sarjoihin kuuluvia teoksia myös ne vanhemmat maatalouden koe- ja tutkimustoiminta-alaan kuuluvat teokset, jotka ovat ilmestyneet vuoden 1922 jälkeen.

I. Maatalouden koetoiminnan keskusvaliokunnan tiedonantoja:

N:o 1. *Pauli Tuorila:* Valtion varoilla järjestettyjen paikallisten lannoituskokeitten tuloksia vuosilta 1922—1923. Helsinki 1924. Hinta Smk 5: —.

N:o 2. *Vihtori Lähde:* Paikalliset lannoituskokeet vuosina 1922—1924. Koetuloksia ja lannoituksen kannattavaisuuslaskelmia. Helsinki 1925. Hinta Smk 6: —.

N:o 3. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkastus eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1924. Helsinki 1925. Hinta Smk 10: —.

II. Maatalouskoelaitoksen tieteellisiä julkaisuja:

N:o 17 *E. F. Simola:* Juurikasvien viljelyksestä. Koetuloksia naapurimaissa ja maanviljelystaloudellisen koelaitoksen kasviviljelysosastolla tehdyistä juurikasvikokeista. (Referat: Die Wurzelfruchtversuche an der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt 1915—1921). Helsinki 1923. Hinta Smk 10: —.

N:o 18. *E. F. Simola:* Untersuchungen über den Einfluss der Grünfuttersamenmischungen auf die Höhe der Ernteerträge und die Beschaffenheit des Grünfutters. Helsinki 1923. Hinta Smk 10: —.

N:o 19. *E. F. Simola:* Maanlaatujen ja maan eri kosteussuhteiden vaikutuksesta eräiden kaura- ja ohralaatujen morfologisiin ominaisuuksiin. (Referat: Der Einfluss der Bodenart und der verschiedenen Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens auf die morphologischen Eigenschaften gewisser Hafer- und Gerstensorten). Helsinki 1923. Hinta Smk 10: —.

N:o 20. *E. F. Simola:* Pellavan jalostuksesta yksilövalintaa käyttämällä. Helsinki 1923. Hinta Smk 4: —.

N:o 21. *E. F. Simola:* Huomioita viljellyn hieta-, savi- ja multamaan kirren sulamisesta Maanviljelystaloudellisella koelaitoksella vuosina 1922 ja 1923. Helsinki 1923. Hinta Smk 2: 50.

N:o 22. *Kaarlo Teräsvuori:* Mittarijärjestelmän käyttämisestä kenttäkokeissa. (Referat: Über die Anwendung des Massparzellensystems bei Feldversuchen). Helsinki 1923. Hinta Smk 10: —.

N:o 23. *Yrjö Hukkinen:* Havaintoja herukan äkämäpunkin (Eriophyes ribis Nal.) esiintymisestä Suomessa. (Referat: Über das Auftreten der Johannisbeeren-Gallmilbe Eriophyes ribis Nal. in Finnland). Helsinki 1923. Hinta Smk 2: 50.

N:o 24. *E. F. Simola:* Maanviljelystaloudellisen koelaitoksen kasviviljelysosaston apilakokeet v. 1919—1923. Helsinki 1924. Hinta Smk 10: —.

N:o 25. *Yrjö Hukkinen:* Tiedonantoja viljelyskasveille vahingollisten eläinlajien esiintymisestä Pohjois-Suomessa. (Referat: Mitteilungen über die Schädlinge der Kulturpflanzen im nördlichen Finnland). Helsinki 1925. Hinta Smk 30: —.

N:o 26. *Ilmari Poijärvi:* Suomalaisen lypsykarjan ravinnontarve käytännöllisten ruokintakokeiden valossa. Helsinki 1925. Hinta Smk 15: —.

III. Maatalouskoelaitoksen maamieskirjasia:

N:o 9. *T. J. Hintikka:* Tuhosieniopas maanviljelijöitä, puu- ja kasvitarhanhoitajia varten. Toinen painos. Helsinki 1924. Hinta Smk 6: —.
N:o 10. *J. Ivar Liro:* Biisamimyyrä, Fiber zibethicus. Helsinki 1925. Hinta Smk 6: —.
N:o 11. *Vilho A. Pesola:* Piirteitä Saksan kasvinjalostustyöstä ja kasvinviljelyskoetoiminnasta. Helsinki 1925. Hinta Smk 10: —.
N:o 12. *Ilmari Poijärvi:* Korjuuajan vaikutus heinäsadon määrään ja laatuun. Kokeita kesän 1924 heinällä. Helsinki 1925. Hinta Smk 10: —.

IV. Maatalouskoelaitoksen tiedonantoja maamiehille:

N:o 73. *T. J. Hintikka:* Omena- ja päärynärupi. Helsinki 1923.
N:o 74. Kasviviljelysosaston kenttäopas kesällä 1923. Helsinki 1923.
N:o 75. *T. J. Hintikka:* Luumujen pussitauti ja sen torjuminen. Helsinki 1924.
N:o 76. *Ilmari Poijärvi:* Kesän 1924 heinäsadon kokoomuksesta sekä sen tuotantoarvon arvioimisesta. Helsinki 1925.
N:o 77. *Ilmari Poijärvi:* Kesän 1925 heinänsadon kokoomuksesta ja sen tuotantoarvon arvioimisesta. (Referat: Om sammansättningen av höskörden sommaren 1925 och bedömandet av dess produktionsvärde). Helsinki 1925.

V. Kasvinsuojelukirjasia:

N:o 1. *J. I. Liro:* Perunasyöpä. 1923.
N:o 2. *J. I. Liro:* Omenahärmästä ja sen vastustamisesta. 1924.
N:o 3. *J. I. Liro:* Koloradokuoriainen uhkaamassa Europan perunaviljelyä. 1925.

I. Valtion maatalouskoetoiminnan julkaisuja:

N:o 1. Ei ole vielä ilmestynyt.
N:o 2. *E. F. Simola:* Maanlaatujen ja kosteussuhteiden vaikutuksesta eräiden viljelyskasvien morfologisiin ominaisuuksiin, satoihin ja vedenkulutukseen. (Referat: Über den Einfluss der Bodenart und der Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens auf die morphologischen Eigenschaften, Ernteerträge und den Wasserverbrauch gewisser Kulturpflanzen). Helsinki 1926. Hinta Smk 20: —.
N:o 3. *E. F. Simola:* Pellavan jalostuksen tuottamia tuloksia. (Referat: Einige Ergebnisse der Leinzüchtung). Helsinki 1926. Hinta Smk 10: —.
N:o 4. *T. Terho:* Tutkimuksia kotimaisten sonnien vaikutuksesta jälkeläistensä maidontuotantoon ja maidon rasvapitoisuuteen I.-L. S. K. 182 Ounaan, L. S. K. 74 Matin ja I. S. K. 25 Pomin suvut. (Referat: Über die Vererbung der Leistungsmerkmale beim finnischen einheimischen Rindvieh). Helsinki 1926. Hinta Smk 25: —.
N:o 5. *E. F. Simola:* Tutkimuksia viljelysmaiden jäätymisestä ja kirren sulamisesta maatalouskoelaitoksella vuosina 1924, 1925 ja 1926. (Referat: Untersuchungen der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt über das Einfrieren des Kulturlandes und das Auftauen des Bodenfrostes in den Jahren 1924, 1925 und 1926). Helsinki 1926. Hinta Smk 10: —.
N:o 6. *Ilmari Poijärvi:* Valmistavia tutkimuksia rehuannoksen suuruuden vaikutuksesta rehujen tuotantoarvoon. (Summary: Preliminary investigations regarding the influence of the size of the ration on the productive value of feeding stuffs). Helsinki 1926. Hinta Smk 10: —
N:o 7. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkastus eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1925. (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1925). Helsinki 1926. Hinta Smk 10: —.
N:o 8. *Vilho A. Pesola:* Kevätvehnän keltaruosteenkestävyydestä. (Abstract: On the resistance of spring wheat to yellow rust). Helsinki 1927. Hinta Smk 30: —.

N:o 9. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1926. (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1926). Helsinki 1927. Hinta Smk 10: —.

N:o 10. *O. Collan:* Tulokset talvikaalikokeista Hinnonmäen puutarhakoeasemalla v. 1923—1925. (Referat: Resultate der Versuche mit Winterkohle an der Gartenversuchsstation Hinnonmäki in den Jahren 1923—25). Helsinki 1927. Hinta Smk 5: —.

N:o 11. *P. Kokkonen:* Rukiin talvehtimisen ja sen juurien venyvyyden ja venytyskestävyyden välisestä suhteesta. Helsinki 1927. Hinta Smk 10: —.

N:o 12. *V. Lähde:* Paikalliset lannoituskokeet vuosina 1922—1926. (Referat: Die lokalen Düngungsversuche in Finnland in den Jahren 1922—1926). Helsinki 1927. Hinta Smk 25: —.

N:o 13. *Ilmari Poijärvi:* Suomaalla ja kovalla maalla kasvaneiden heinien tuotantoarvo toisiinsa verrattuna. (Summary: Comparison of the productive values of hays from meadows on mineral and peat soils). Helsinki 1927. Hinta Smk 10: —.

N:o 14. *S. Parkku:* Kertomus sikatalouskoeasemalla tehdyistä lihotussikojen tuotantotarkkailukokeista. Helsinki 1927. Hinta Smk 5: —.

N:o 15. *J. Valmari—Toimi Ruokosalmi:* Sokerijuurikkaan sekä lantun ja turnipsin lannoitustarpeesta. (Referat: Über das Düngebedürfnis der Zuckerrübe). Helsinki 1928. Hinta Smk 10: —.

N:o 16. *Solmu Parkku:* Kuorittu maito, kalajauho sekä kasvikunnasta saadut väkirehut valkuaisainetarpeen tyydyttäjinä sikojen ruokinnassa. (Referat: Abgerahmte Milch, Fischmehl und die vegetabilische Kraftfutter als Befriediger des Eiweissbedarfs bei der Schweinefütterung). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 17. *Solmu Parkku:* Kertomus sikatalouskoeasemalla tehdyistä eri sikakantoja vertailevista ruokintakokeista v. 1927. (Referat: Bericht über vergleichende Fütterungsversuche mit verschiedenen Schweinestämmen an der Versuchsstation für Schweinewirtschaft 1927). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 18. *Erik Bruun:* Lypsykauden maidontuotantokäyrään vaikuttavista tekijöistä ja sen muodon periytymisestä itäsuomalaisessa karjassa. (Summary: Factors influencing the lactation curve and the hereditariness of its shape in East Finnish cattle.) Helsinki 1928. Hinta Smk 25: —.

N:o 19. *T. Terho:* Tutkimuksia kotimaisten sonnien vaikutuksesta jälkeläistensä maidontuotantoon ja maidon rasvapitoisuuteen II.-I. S. K. 8 Oivan, I. S. K. 4 Tahvon, I. S. K. 305 Hintsin, L. S. K. 5 Monnin ja L. S. K. 262 Jumbon suvut. (Referat: Über die Vererbung der Leistungsmerkmale beim finnischen einheimischen Rindvieh.) Helsinki 1928. Hinta Smk 30: —.

N:o 20. *E. S. Tomula:* Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia II. (Referat: Untersuchungen über die Beschaffenheit des einheimischen Getreides). Helsinki 1928. Hinta Smk 15: —.

N:o 21. *E. F. Simola:* Maanlaadun ja lannoituksen sekä kosteuden vaikutuksesta eräiden kaura- ja ohralaatujen morfologisiin vaihteluihin, satoihin ja veden kulutukseen. (Referat: Über den Einfluss der Bodenbeschaffenheit, Düngung und Feuchtigkeit auf die morphologischen Schwankungen, die Erträge und den Wasserverbrauch gewisser Hafer- und Gerstensorten). Helsinki 1929. Hinta Smk 20: —.

N:o 22. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1927. (Abstract: On the pasture husbandry in Finland and the control of the yield of pastures, together with a summary of the results of the pasture control during the years 1924—1927). Helsinki 1929. Hinta Smk 15: —.

N:o 23. *T. J. Hintikka:* Perunasyövän levinneisyydestä eri maissa ja muutamista ilmastollisista seikoista sen saastuttamilla alueilla. (Referat: Über die Verbreitung des Kartoffelkrebses in verschiedenen Ländern sowie über einige klimatischen Faktoren der verseuchten Gebiete). Helsinki 1929. Hinta Smk 20: —.

N:o 24. *E. F. Simola:* Nurmikasvien siemensekoituksista. Maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuosina 1923—1928 erilaisilla nurmikasvien siemensekoituksilla suoritettu koe. (Referat: Über Samenmischungen von Wiesenpflanzen). Helsinki 1929. Hinta Smk 10: —.

N:o 25. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1928. (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1928). Helsinki 1929. Hinta Smk 15: —.

N:o 26. *J. Valmari* ja *Viljo Kanervo:* Kasvien vedenkäyttö ja säätekijät. (Referat: Der Wasserverbrauch der Pflanzen mit Berücksichtigung der Witterungselemente). Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.

N:o 27. *Solmu Parkku:* Kertomus Sikatalouskoeasemalla tehdyistä ruokintakokeista v. 1928. (Referat: Bericht über vergleichende Fütterungsversuche mit verschiedenen Schweinestämmen an der Versuchsstation für Schweinewirtschaft 1928). Helsinki 1930. Hinta Smk 5: —.

N:o 28. *Ilmari Poijärvi* ja *Elsa-Maija Listo:* Suomessa tuotetun lehmänmaidon kokoomuksesta ja lehmien siitä johtuvasta tuotantorehuntarpeesta. (Referat: Über die Zusammensetzung der in Finnland produzierten Kuhmilch und den dadurch bedingten Bedarf der Kühe an Produktionsfutter). Helsinki 1930. Hinta Smk 10:—.

N:o 29. *Armo Teräsvuori:* Über die Bodenazidität mit besonderer Berücksichtigung des Elektrolytgehaltes der Bodenaufschlämmungen. (Selostus: Maan happamuudesta erikoisesti maauutteiden elektrolytipitoisuutta silmälläpitäen). Helsinki 1930. Hinta Smk 30: —.

N:o 30. *E. F. Simola:* Kirsi- ja vajovesisuhteiden tutkimuksia maatalouskoelaitoksella ja osittain myös muualla Suomessa vuosina 1926—1929. (Referat: Bodenfrost- und Senkwasseruntersuchungen). Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.

N:o 31. *Vihtori Lähde:* Heinänurmille vuosittain tai harvemmin annetun lannoituksen vaikutuksesta. Kenttäkoetuloksia vuosilta 1925—1929 ja lannoituksen kannattavuusvertailuja. (Referat: Über die Wirkung und Rentabilität einer alljährlich oder seltener bewerkstelligten Düngung der Grasäcker). Helsinki 1930. Hinta Smk 10: —.

N:o 32. *Lauri Keso:* Kulttuuriteknillisiä maaperätutkimuksia erikoisesti ojaetäisyyttä silmälläpitäen. Viljelyksellisesti tärkeät maalajimme. Ojaetäisyyksien määräämisperusteet. (Referat: Kulturtechnische Bodenuntersuchungen mit besonderer Berücksichtigung der Strangentfernung. Die ackerbaulich wichtigsten Bodenarten Finnlands. Die beim Bestimmen der Strangentfernung angewandten Methoden). Helsinki 1930. Hinta Smk 45: —.

N:o 33. *E. Kitunen:* Rikkaruohojen hävittäminen kemiallisin keinoin. Selostus vuosina 1926—1929 suoritetuista kokeista. (Referat: Unkrautbekämpfung durch chemische Mittel). Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.

N:o 34. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1929. (Sammandrag: Beteskontroll på ett antal gårdar i Finland sommaren 1929). (Summary The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1929). Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.

N:o 35. *Ilmari Poijärvi:* Korjuuajan vaikutus heinäsadon määrään ja laatuun. Kokeita kesien 1925 ja 1926 heinillä. Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.

N:o 36. *Viljo Vainikainen:* Erilaisten kantakirjalehmien vasikoitten käytöstä itäsuomalaisissa karjoissa. (Referat: Über die Ausnutzung der Kälber verschiedenartiger Stammbuchkühe in den ostfinnischen Viehbeständen). Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.

N:o 37. *E. F. Simola:* Perunakokeet maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuosina 1920—1930. (Referat: Kartoffelbauversuche der Abteilung für Pflanzenbau der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt in den Jahren 1920—1930). Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.

N:o 38. *Solmu Parkku:* Kertomus sikatalouskoeasemalla tehdyistä eri sikakantoja vertailevista ruokintakokeista vuosina 1929—1930. (Referat: Bericht über vergleichende Fütterungsversuche mit verschiedenen Schweinestämmen an der Versuchstation für Schweinewirtschaft 1929 und 1930). Hinta Smk 10: —.

N:o 39. *Vilho A. Pesola:* Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia III. (Referat: Untersuchungen über die Beschaffenheit des einheimischen Getreides III). Helsinki 1931. Hinta Smk 20: —.

N:o 40. *P. Kokkonen:* Tutkimuksia kuivatuksen aiheuttamasta turvekerrosten painumisesta I. (Referat: Untersuchungen über die durch die Entwässerung verursachte Senkung der Torfschichten). Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.

N:o 41. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1930. (Sammandrag: Beteskontroll på ett antal gårdar i Finland sommaren 1930). (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1930). Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.

N:o 42. *Pauli Tuorila—Armo Teräsvuori:* Über die Bestimmung von Kali, Kalk, Phosphorsäure und Kieselsäure in organischen Substanzen. (Selostus: Kalin, kalkin, fosforihapon ja piihapon määräämisestä organisissa aineissa). Helsinki 1932 Hinta Smk 10: —.

N:o 43. *Vilho A. Pesola:* Vehnän jalostustyöstä ja sen tuloksista maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla. (Referat: Die Weizenzüchtung der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Finnlands, Abt. für Pflanzenzüchtung, und ihre Ergebnisse.) Helsinki 1932. Hinta Smk 15: —.

N:o 44. *Y. K. Koskinen:* Perunan laatukokeiden tuloksia vuosilta 1920—1930. Helsinki 1932. Hinta Smk 15: —.

N:o 45. *A. J. Rainio:* Untersuchungen über ein Fäulnisbakterium der Tomatenfrüchte. (Bacillus aroideae, Townsend). (Selostus: Tutkimuksia tomaattien hedelmien mädättäjäbakteerista). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 46. *A. Hilli:* Perunasyövän (Synchytrium endobioticum [Schilb.] Perc.) leviämisen syistä Suomessa ja ulkomailla. (Abstract: The reasons of the spread of potato wart in Finland and abroad). Helsinki 1932. Hinta Smk 30: —.

N:o 47. *E. S. Tomula:* Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia V. (Referat: Über die Verbesserung der Backfähigkeit des einheimischen Weizens durch einige Chemikalien). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 48. *Veikko Laurila:* Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia IV. Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 49. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1931. (Sammandrag: Beteskontroll på ett antal gårdar i Finland sommaren 1931) (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1931) Helsinki 1932. Hinta Smk 15: —.

N:o 50. *A. J. Rainio:* Punahome Fusarium roseum Link-Gibberella Saubinetii (Mont.) Saçç. ja sen aiheuttamat myrkytykset kaurassa. (Referat: Fusarium roseum beim Hafer und dadurch hervorgerufene Vergiftungen). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 51. *Pauli Tuorila* ja *Aarne Tainio:* Superfosfaatin, thomasfosfaatin ja kotkafosfaatin käyttöarvosta. Vertailevien kenttäkokeiden tuloksia vuosilta 1927—32. (Referat: Über den Wirkungswert von Superphosphat, Thomasmehl und Kotkaphosphat). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 52. *E. S. Tomula:* Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia VI. (Referat: Über die Backfähigkeit einiger in Finnland angebauten Winter-und Sommerweizensorten). Helsinki 1933. Hinta Smk 25: —.

N:o 53. *Onni Pohjakallio:* Viljelysmaiden lannoitus Suomessa lannoituskokeiden valossa. (Referat: Åkerjordens gödsling i Finland belyst genom fältförsök). (Referat: Die Düngung des Ackerbodens in Finnland im Lichte von Feldversuchen). Helsinki 1933. Hinta Smk 25: —.

N:o 54. *Veikko Laurila:* Maamme yleisimmät perunajalosteet. Ohjeita niiden tuntemiseen sekä laatujen tärkeimmät ominaisuudet. Helsinki 1933. Hinta Smk 5: —.

N:o 55. *C. A. G. Charpentier:* Tuloksia laitumen typpilannoituskokeista vuonna 1932. Vammala 1933. Hinta Smk 10: —.

N:o 56. *Pauli Tuorila und Armo Teräsvuori:* Untersuchungen über die Anwendbarkeit der Bodenanalytischen Methoden für die Bestimmung des Düngebedürfnisses. I Der Phosphorsäuregehalt von salpetersauren Bodenauszügen und die mit Phosphatdüngung erzielten Heumehrerträge. (Selostus: Tutkimuksia maa-analyyttisten menetelmien soveltuvaisuudesta lannoitustarpeen määräämiseen. I Typpihappoisten maauutteiden fosforihappopitoisuudet ja fosfaattilannoituksella saadut heinäsadonlisäykset). Helsinki 1933. Hinta Smk 15: —. (Loppuunmyyty).

N:o 57. *Onni Pohjakallio:* Uudisviljelysten lannoittamisesta. Paikalliskokeiden tulosten tarkastelua. (Referat: Om gödsling på nyodlingar). Helsinki 1933. Hinta Smk 10: —.

N:o 58. *Pauli Tuorila ja Aarne Tainio:* Diammoniumfosfaatin lannoitusarvosta. Vertailevien kenttäkokeiden tuloksia vuosilta 1928—1931. (Referat: Über den Düngerwert von Diammoniumphosphat. Ergebnisse der Feldversuche von den Jahren 1928—1931). Helsinki 1934. Hinta Smk 5: —.

N:o 59. *Viljo Vainikainen:* Erilaisten kantakirjalehmien vasikoiden käytöstä länsisuomalaisissa ja Suomen ayrshirekarjoissa. Helsinki 1934. Hinta Smk 20: —.

N:o 60. *Olavi Collan:* Suomen hedelmänviljelys hedelmätarhojamme v. 1929 kohdanneen tuhon valossa. (Referat: Fruktodlingen i Finland i belysning av den år 1929 inträffade förödelsen i våra fruktträdgårdar). Helsinki 1934. Hinta Smk 10: —.

N:o 61. *T. Terho:* Suhteellisen ruumiinpituuden ja teurastustuloksen välisestä suhteesta suomalaisilla maatiais- ja yorkshiresioilla. Helsinki 1934. Hinta Smk 20: —.

N:o 62. *Hevosjalostusliittojen edustajiston ja Maatalouden työtehoseuran valitsema tutkimusvaliokunta:* Tutkimuksia maatalouden eri hevostyövälineiden aiheuttamista vetovastuksista ja hevosten työtuotannoista. (Referat: Untersuchungen über den Zugwiderstand bei dem verschiedenen Pferdearbeitsgeräten und die Arbeitsproduktion der Pferde bei den landwirtschaftlichen Arbeiten). Helsinki 1934. Hinta Smk 25: —.

N:o 63. *Ilmari Poijärvi:* Kokeita A.I.V.-rehulla. (Referat: Versuche mit A.I.V.-futter) Helsinki 1934. Hinta Smk 15: —.

N:o 64. *Pauli Tuorila* ja *Aarne Tainio:* Karjanlannan talvilevityksestä. Kenttäkokeiden tuloksia vuosilta 1928—1933. (Referat: Om vinterutspridning av ladugårdsgödsel. Resultat från fältförsöken åren 1928—1933). Helsinki 1934. Hinta Smk 5: —.

N:o 65. *Vilho A. Pesola:* Über die Winterfestigkeit der Winterweizensorten, auf Grund der Versuche von der Abteilung für Pflanzenzüchtung der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt. (Selostus: Syysvehnälaatujen talvenkestävyydestä Maatalouskoelaitoksen Kasvinjalostusosastolla suoritettujen kokeiden perusteella). Helsinki 1934. Hinta Smk 15: —.

N:o 66. *Vilho A. Pesola:* Peltoherneen jalostuksesta ja sen tuloksista Maatalouskoelaitoksen Kasvinjalostusosastolla. (Referat: Über die Erbsenzüchtung der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Finnlands, Abt. für Pflanzenzüchtung, und ihre Ergebnisse). Helsinki 1935. Hinta Smk 10: —.

N:o 67. *Aarne Tainio:* Kuusamon ja Kuolajärven kiinteillä koekentillä vuosina 1927—1933 suoritettujen kokeiden tuloksia. Helsinki 1935. Hinta Smk 10: —.

N:o 68. *Walter M. Linnaniemi:* 23 Kertomus tuhoeläinten esiintymisestä Suomessa vuosina 1917—1923. (Referat: Bericht über das Auftreten der Pflanzenschädlinge in Finnland in den Jahren 1917—1923). Helsinki 1935. Hinta Smk 25: —.

N:o 69. *Yrjö Hukkinen* ja *Niilo A. Vappula:* 24 Kertomus tuhoeläinten esiintymisestä Suomessa vuosina 1924 ja 1925. (Referat: Bericht über das Auftreten der Pflanzenschädlinge in den Jahren 1924 und 1925). Helsinki 1935. Hinta Smk 15: —.

N:o 70. *Jaakko Listo:* Ruiskutuskokeita hedelmäpuupunkin (Paratetranychus pilosus C. & F.) torjumiseksi. (Summary: Spraying experiments for the control of fruit-tree red mite (Paratetranychus pilosus C. & F.). Helsinki 1935. Hinta Smk 10: —.

N:o 71. *F. Tennberg:* Perunan lannoituksesta paikallisten lannoituskokeiden tulosten perusteella. (Referat: Über die Düngung der Kartoffeln auf Grund der Resultate von lokalen Düngungsversuchen). Helsinki 1935. Hinta Smk 10: —.

N:o 72. *E. A. Jamalainen:* Tutkimuksia lantun ruskotaudista. (Referat: Untersuchungen über die »Ruskotauti» Krankheit der Kohlrübe). Helsinki 1935. Hinta Smk 15: —.

N:o 73. *Veikko Laurila:* Säilytystappiot perunan talvisäilytyksessä. (Referat: Die Verluste bei Aufbewahrung der Kartoffeln über den Winter). Helsinki 1935. Hinta Smk 5: —.

N:o 74. *Viljo Vainikainen:* Länsi- ja itäsuomalaisten kantakirjaeläinten ruumiinmitoista. (Referat: Über die Körpermasse der west- und ostfinnischen Stammbuchtiere). Helsinki 1935. Hinta Smk 5: —.

N:o 75. *Viljo Vainikainen:* Suomalaisen maatiaiskanan kaulatupsun eli parran ja monivarpaisuuden periytymisestä. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 76. *O. Meurman:* Tutkimuksia Neon valon merkityksestä kasvihuoneviljelyksissä. II. Koetulokset Gloxinioilla. (Referat: Untersuchungen über die Bedeutung des Neon-Lichtes für die Gewächshauskulturen. II. Versuchsergebnisse mit Gloxinien). Helsinki 1936. Hinta Smk 5: —.

N:o 77. *Onni Pohjakallio:* Valkotähkäisyystutkimuksia Jokioisissa kesällä 1935. (Referat: Untersuchungen über die Weissährigkeit, ausgeführt in Jokioinen im Sommer 1935). Helsinki 1936. Hinta Smk 10: —.

N:o 78. *E. F. Simola:* Peltoviljelyskiertokokeiden tuloksista maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vv. 1914—1926. (Referat: Über die Ergebnisse der an der Abteilung für Pflanzenbau der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt i. d. J. 1914-1926 ausgeführten Zirkulationsversuche). Helsinki 1936. Hinta Smk. 10: —.

N:o 79. *E. A. Jamalainen:* Herneen siementen sisäinen turmeltuminen. (Summary: Internal Necrosis of Pea Seeds). Helsinki 1936. Hinta Smk 3: —.

N:o 80. *O. Meurman:* Selostus mustien viinimarjapensaiden vertailevien kokeiden tähänastisista tuloksista. (Summary: A preliminary report of the black currant variety trials). Helsinki 1936. Hinta Smk 3: —.

N:o 81. *Yrjö Hukkinen:* Tutkimuksia nurmipuntarpään (Alopecurus pratensis L.) siementuholaisista. 1. Chirothrips hamatus Tryb., puntarpääripsiäinen. (Referat: Untersuchungen über die Samenschädlinge des Wiesenfuchsschwanzes (Alopecurus pratensis L.). 1. Chirothrips hamatus Tryb.). Helsinki 1936. Hinta Smk 30: —.

N:o 82. *Yrjö Hukkinen, Jaakko Listo* † ja *Niilo A. Vappula:* 25 Kertomus tuhoeläinten esiintymisestä Suomessa vuosina 1926 ja 1927. (Referat: Bericht über das Auftreten der Pflanzenschädlinge in Finnland in den Jahren 1926 und 1927). Helsinki 1936. Hinta Smk 10: —.

N:o 83. *E. A. Jamalainen:* Omenapuiden lehtien ja hedelmien ruiskutusvioituksista. (Referat: Über die Spritzschäden an Blättern und Früchten von Apfelbäumen). Helsinki 1936. Hinta Smk 10: —.

N:o 84. *A. J. Rainio:* Tutkimuksia Gladiolus-kasvien bakteeritaudeista (Pseudomonas marginata Mc. Cl., Ps. gummisudans Mc. Cl., Bacillus omnivorus Hall ja B. variegatus Rainio nov. spec.) ja niiden torjunnasta. (Referat: Untersuchungen über Bakterienkrankheiten der Gladiolen (Pseudomonas marginata Mc. Cl., Ps. gummisudans Mc. Cl., Bacillus omnivorus Hall und B. variegatus Rainio nov. spec.) und ihre Bekämpfung). Helsinki 1936. Hinta Smk 20: —.

N:o 85. *E. A. Jamalainen:* Tutkimuksia möhöjuuresta (Plasmodiophora brassicae Wor). (Referat: Untersuchungen über die Kohlhernie (Plasmodiophora brassicae Wor)). Helsinki 1936. Hinta Smk 10: —.

N:o 86. *Veikko Kanervo:* Kaalikoi (Plutella maculipennis Curt.) ristikukkaiskasvien tuholaisena Suomessa. (Summary: The Diamond Back Moth (Plutella maculipennis Curt.) as a pest of Cruciferous plants in Finland). Helsinki 1936. Hinta Smk 10: —.

N:o 87. *A. J. Rainio:* Über die Dilophospora-Krankheit von Phleum pratense L. und Alopecurus pratensis L. (Selostus: Töyhtöitiötauti (Dilophospora alopecuri (Fr.) Fr. timoteissä (Phleum pratense L.) ja nurmipuntarpäässä (Alopecurus pratensis L.). Helsinki 1936. Hinta Smk 10: —.

N:o 88. Ei ole vielä ilmestynyt.

N:o 89. *E. A. Jamalainen:* Boorin vaikutus kuoppataudin esiintymiseen omenissa. (Summary: The Effect of Boron on the Occurrence of the Cork Disease in Apples). Helsinki 1936. Hinta Smk 5: —.

N:o 90. *Veikko Laurila:* Koti- ja ulkomaisia ohralaatuja vertailevissa kokeissa Maata. louskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla Jokioisissa vuosina 1928—35. (Referat: Einheimische und ausländische Gerstensorten in den vergleichenden Versuchen der Abteilung für Pflanzenzüchtung der Lantwirtschatlichen Versuchsanstalt in Jokioinen in den Jahren 1928—35). Helsinki 1937. Hinta Smk 5: —

N:o 91. *Jaakko Listo* † ja *Elsa-Maija Listo:* Lisäkokeita hedelmäpuupunkin (Pratetranychus pilosus C. & F.) torjumiseksi. (Summary: Additional experiments for the control of fruit -tree red mite (Paratetranychus pilosus C. & F.). Helsinki 1937. Hinta 5: —.

N:o 92. *A. J. Rainio:* Kauralaatujen punahome = Fusariun roseum LINK. -Gibberella Saubinetii (MONT.) SACC. kestävyydestä. (Referat: Über die Resistenz gegen Fusarium roseum LINK-Gibberella Saubinetii (MONT.) SACC. bei gewissen Hafersorten). Helsinki 1937. Hinta 3: —.

N:o 93. *O. Pohjakallio, K. Multamäki* ja *S. Nuorvala:* Puna-apilan jalostusteknillisiä tutkimuksia. (Referat: Veredlung des Rotklees. Züchtungstechnische Untersuchungen). Helsinki 1937. Hinta Smk 10: —.

N:o 94. *I. Poijärvi:* Vertailevia kokeita kaksi ja kolme kertaa päivässä lypsämisen vaikutuksesta lehmien maidon- ja voirasvantuotantoon. (Referat: Vergleichende Versuche über den Einfluss zwei- und dreimal am Tage erfolgenden Melkens auf die Milch- und Butterfetterzeugung der Kühe). Helsinki 1937. Hinta Smk 10: —.

N:o 95. *A. J. Rainio:* Perunaruton aiheuttamat tuhot Suomessa ja sen esiintymiseen vaikuttavista tekijöistä. (Referat: Die durch den Kartoffelschimmel verursachten Schäden in Finnland und über die auf sein Auftreten einwirkenden Faktoren). Helsinki 1937. Hinta Smk 5: —.

N:o 96. *A- J. Rainio:* Anthraknose der Agaven erzeugt durch Gloeosporium fructigenum Berk. (Colletotrichum Agaves Cav. = Gloeosporium agaves Syd.) — Glomerella cingulata (Stonem.) Spauld. & Schr. (Selostus: Gloeosporium fructigenum Berk. (Colletotrichum Agaves Cav. = Gloeosporium agaves Syd.) — Glomerella cingulata (Stonem.) Spauld. & Schr. antraknosin aiheuttajana Agavelajeissa. Helsinki 1937. Hinta Smk 5: —.

II. Valtion maatalouskoetoiminnan tiedonantoja:

N:o 1. *A. J. Rainio:* Hedelmäpuiden syöpä (Nectria galligena Bres.). Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 2. *Niilo A. Vappula:* Hallaperhonen (Cheimatobia brumata L.). Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 3. *Niilo A. Vappula:* Niitty-yökön (Charaeas graminis) toukka eli n. s. niittymato ja sen torjuminen. Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 4. *J. Listo:* Kääpiöohrakärpänen (Chlorops pumilionis Bjerk.). Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 5. *J. Listo:* Kahukärpänen (Oscinella frit L.). Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 6. *Juho Jännes:* Koeviljelysyhdistysopas (myös ruotsiksi). Helsinki 1927. Hinta Smk 5: —.

N:o 7. *J. I. Liro:* Perunasyöpä. Helsinki 1927. Hinta Smk 1: 50.

N:o 8. *E. A. Jamalainen:* Rukiin korsinoki. Helsinki 1927. Hinta Smk 1: 50.

N:o 9. *A. J. Rainio:* Hedelmäpuiden muumiotauti. Helsinki 1927. Hinta Smk 1: 50.

N:o 10. *Vihtori Lähde:* Paikallisten lannoitus- ja kasvilaatukokeiden suorittamisohjeita (myös ruotsiksi). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 11. *Yrjö Hukkinen:* Peltokasvipölytin »Puhuri», uusi käytännöllinen keino kasvituhoojia vastaan (myös ruotsiksi). Helsinki 1928. Hinta Smk 1: 50.

N:o 12. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu, sen päämäärä ja järjestely (myös ruotsiksi). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 13. Valtion paikalliskoetoimintakursseilla Helsingissä huhtikuun 13 ja 14 p:nä 1928 pidettyjä esitelmiä. Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 14. *Vihtori Lähde:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1929 (myös ruotsiksi). Helsinki 1929. Hinta Smk 5: —.

N:o 15. *Vilho A. Pesola:* Maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosasto Jokioisissa kesällä 1929. Kenttäopas. Helsinki 1929.

N:o 16. *Vihtori Lähde:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1930 (myös ruotsiksi). Helsinki 1930. Hinta Smk 5: —.

N:o 17. *J. Listo:* Omenanlehtikirppu. (Psylla mali Schmidb.). Helsinki 1930 Hinta Smk 2: —.

N:o 18. *Ilmari Poijärvi:* Tuloksia AIV-rehulla suoritetuista kokeista. Helsinki 1930. Hinta Smk 3: —.

N:o 19. *O. Meurman:* Lasikankaan, tavallisen lasin ja U-lasin antamat tulokset Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeaseman lämminlavakokeissa 1930. Helsinki 1930. Hinta Smk 5: —.

N:o 20. *Vihtori Lähde:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1931 (myös ruotsiksi). Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 21. *Vilho A. Pesola:* Toivo-ruis. Helsinki 1931. Hinta Smk 3: —.

N:o 22. *O. Meurman:* Tulokset avomaan kurkkukokeesta v. 1930 ja selostus porkkanalaatukokeen tuloksista v. 1930 Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeasemalla (myös ruotsiksi). Helsinki 1931. Hinta Smk 3: —.

N:o 23. ja 24. *E. F. Simola:* Rehukaalin viljelyksestä (myös ruotsiksi). *Ilmari Poijärvi:* Rehukaalin kokoomuksesta ja tuotantoarvosta. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 25. *Vilho A. Pesola:* Kauralaatukokeitten tuloksia maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolta. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 26. *Vilho A. Pesola:* Muutamia tuloksia peltoherneellä suoritetuista kenttäkokeista. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 27. *O. Meurman:* Peltokasviviljelyskokeiden tuloksia Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeasemalla v. 1930. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 28. *Aarne Tainio:* Kiinteiden koekenttien koesuunnitelmat v. 1931. Helsinki 1931 Hinta Smk 5: —.

N:o 29. *G. Rosendal:* Eräitä tuloksia ohralaatukokeista. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 30. *E. F. Simola:* Rehukaalin ja eräiden juurikasvien vertailevat viljelyskokeet maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuonna 1931 (myös ruotsiksi). Helsinki 1931. Hinta Smk 3: —.
N:o 31. *Arvo Silvola:* Kauralaatukokeiden tuloksia maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla vv. 1928—1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 1: 50.
N:o 32. *Veikko Laurila:* Eräitä tuloksia ohran laatukokeista maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla Jokioisissa. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.
N:o 33. *Onni Pohjakallio:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1932. Helsinki 1932 (myös ruotsiksi). Hinta Smk 5: —.
N:o 34. *Gunnar Gauffin:* Tuloksia eräistä maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla suoritetuista nurmikasvikokeista vv. 1930 1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 5: —.
N:o 35. *Veikko Laurila:* Maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosaston perunakokeet vuosina 1928, 1930 ja 1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.
N:o 36. *Ilmari Poijärvi:* Kuorittu maito lypsylehmien rehuna. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.
N:o 37. *S. Parkku:* Sikatalouskoeasemalla tehtyjen eri sikakantoja vertailevien kokeiden tulokset v:lta 1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.
N:o 38. *I. Poijärvi:* Kananpoikasten kasvatuskokeita. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —
N:o 39 40. *Onni Pohjakallio:* Paikalliset syysviljan oraiden pintalannoituskokeet vuosina 1928—1931 (myös ruotsiksi). — *O. Meurman:* Syysvehnälaatukokeiden tuloksia Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeasemalla vuosina 1929 —1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.
N:o 41. *Niilo A. Vappula:* Peltokasvien tuholaiset v. 1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.
N:o 42. *O. Meurman:* Porkkanalaatukokeet Lounais-Suomen koeasemalla v. 1931 (myös ruotsiksi). Hämeenlinna 1932. Hinta Smk 3: —.
N:o 43. *Aarne Tainio:* Kiinteiden koekenttien koesuunnitelmat v. 1932. Helsinki 1932. Hinta Smk 5: —.
N:o 44. *Solmu Parkku:* Lihotussikojen laidunkokeet sikatalouskoeasemalla vuosina 1927—1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.
N:o 45. *E. F. Simola:* Suomen maataloudellinen koetoiminta. Hämeenlinna 1932 (myös ruotsiksi ja saksaksi). Hinta Smk 5: —.
N:o 46. *V. Lähde:* Valtion maatalouskoetoiminta Viipurin yleisessä maatalousnäyttelyssä 1932 (myös ruotsiksi). Hämeenlinna 1932. Hinta Smk 10: —.
N:o 47. *Ilmari Poijärvi:* AIV-rehun valmistuksessa syntyvistä ainetappioista. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.
N:o 48. *E. F. Simola:* Maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla v. 1932 suoritetun rehukaalikokeen tuloksista (myös ruotsiksi). Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.
N:o 49. *Martti Salminen:* Eloperäisten aineitten käyttö laitumella. Helsinki 1933. Hinta Smk 1: 50.
N:o 50. *T. J. Wirri:* Nitrofoskan käyttökokeen tuloksia Satakunnan kasvinviljelyskoeasemalla v. 1932. Helsinki 1933. Hinta Smk 1: —.
N:o 51. *T. J. Wirri:* Tuloksia perunakokeista Satakunnan kasvinviljelyskoeasemalla. Helsinki 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 52. *Onni Pohjakallio:* Paikallisen lannoituskoetoiminnan päämääristä (myös ruotsiksi). Helsinki 1933 Hinta Smk 3: —.
N:o 53. *Onni Pohjakallio:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma v. 1933 (myös ruotsiksi). Helsinki 1933. Hinta Smk 5: —.
N:o 54. *Vilho A. Pesola:* Pohjola-vehnä. Porvoo 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 55. *V. Lähde:* Paikallisten kasvinviljelyskokeiden suorittamisohjeita. Helsinki 1933. Hinta Smk. 10: —.
N:o 56. *Solmu Parkku:* Perunan käytöstä lihotussikojen ruokinnassa ja taloussikojen kasvatuksesta ja rehunkulutuksesta. Helsinki 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 57. *O. Meurman:* Muutamien lavakokeiden antamia tuloksia Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeasemalla. Hämeenlinna 1933. Hinta Smk 2: —.
N:o 58. *T. J. Wirri:* Tuloksia rukiin laatukokeista Satakunnan kasvinviljelyskoeasemalta vv. 1930—1932. Porvoo 1933. Hinta Smk 2: —.
N:o 59. *E. F. Simola:* Pellavakokeet maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuosina 1926—1928 ja 1930—1932. Porvoo 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 60. *Solmu Parkku:* Lihotussikojen ruokintakoe eri suurilla heramäärillä ja puusokeri- ja melassikokeet. Helsinki 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 61. *K. U. Pihkala:* Kotoisten rehujen käyttömahdollisuuksia selvittelevät kanojen ruokintakokeet vv. 1930—32. Porvoo 1933. Hinta Smk 3: —.

N:o 62. *Gunnar Gauffin:* Eräitä tuloksia kauralaatukokeista. Porvoo 1933. Hinta Smk 3: —.

N:o 63. *Solmu Parkku:* Sikatalouskoeasemalla tehtyjen eri sikakantoja vertailevien kokeiden tulokset v:lta 1932. Helsinki 1933. Hinta Smk 3: —.

N:o 64. *Niilo A. Vappula:* Tuholaisten esiintyminen v. 1932. Porvoo 1934. Hinta Smk 3: —.

N:o 65. *O. Meurman:* Edeltävä tiedonanto tomaattilaatukokeesta vuonna 1933. Hämeenlinna 1933. Hinta Smk 3: —.

N:o 66. *Onni Pohjakallio:* Mutasuoturvemailla suoritettujen paikallisten lannoituskokeiden tuloksista. Porvoo 1934. (Myös ruotsiksi). Hinta Smk 3: —.

N:o 67. *Solmu Parkku:* Taloussikojen kasvatuskokeet v. 1933. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.

N:o 68. *Vilho A. Pesola:* Tärkeimmät ruislaatumme maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosaston Jokioisissa suorittamien kokeiden valossa. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.

N:o 69. *Olavi Anttinen:* Pohjois-Pohjanmaan kasvinviljelyskoeasemalla vuosina 1925—33 suoritettujen kasvilaatukokeitten tuloksia. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.

N:o 70. *K. U. Pihkala:* Laiduntamiskokeita kanoilla. Vammala 1934. Hinta Smk 3: —.

N:o 71. *Onni Pohjakallio:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1934. (Myös ruotsiksi). Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.

N:o 72. *O. Meurman:* Juurikasvikoetuloksia Lounais-Suomen koeasemalla vuosina 1929—1932. Porvoo 1934. Hinta Smk 3: —.

N:o 73. *Vilho A. Pesola:* Sampo-vehnä. (Summary: Sampo-wheat a new Finnish winter wheat variety). Porvoo 1934. Hinta Smk 3: —.

N:o 74. *Vilho A. Pesola:* Tärkeimmät kevätvehnälaatumme maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla Jokioisissa suoritettujen kokeiden valossa. (Summary: The most important varieties of spring wheat in Finland). Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.

N:o 75. *Viljo Harja:* Kauralaatukokeitten tuloksia maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla Jokioisissa vv. 1928—1933. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.

N:o 76. *Ilmari Poijärvi:* Kotimaisten vehnänleseiden rehuarvosta. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.

N:o 77. *Onni Pohjakallio:* Peltojemme typpilannoituksesta kotimaisten kokeiden valossa. Hämeenlinna 1934. Hinta Smk 5: —.

N:o 78. *Solmu Parkku:* Sikatalouskoeasemalla tehtyjen eri sikakantoja vertailevien kokeiden tulokset v:lta 1933. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.

N:o 79. *Ilmari Poijärvi:* Lusernijauhojen korvaaminen kanojen ruokinnassa laidun ruohosta valmistetuilla heinäjauhoilla. Hämeenlinna 1934. Hinta Smk 3: —.

N:o 80. *C. A. G. Charpentier:* Tuloksia laitumen typpilannoituskokeista vuonna 1933. Vammala 1934. (Myös ruotsiksi). Hinta Smk 3: —.

N:o 81. *O. Meurman:* Valtion puutarhakoeasemalla Neon-kasvihuonelampulla suoritetun alustavan kurkuntaimien valaistuksen tulokset. Hämeenlinna 1934. Hinta Smk 1: —.

N:o 82. *Solmu Parkku:* Taloussikojen kasvatuskokeet v. 1934. Helsinki 1934. Hinta Smk 2: —.

N:o 83. *Martti Salminen:* Kotoisen tupakan viljelyksestä. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.

N:o 84. *O. Meurman:* Kasvihuonekurkkujen latvomisen vaikutus satoon. Tulokset muutamista Lounais-Suomen puutarhakoeasemalla vuonna 1934 suoritetuista kokeista. (Referat: Die Bedeutung des Entspitzens der Treibgurken für die Erträge. Die Resultate einiger Versuche an der Gartenbauversuchsstation in Piikkiö (Finnland) im Jahre 1934). Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.

N:o 85. *Martti Salminen:* Karjanlannan käytöstä laitumilla. Porvoo 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 86. *Niilo A. Vappula:* Tuholaisten esiintyminen v. 1933. Porvoo 1935. Hinta 3: —.

N:o 87. *C. A. G. Charpentier:* Tuloksia hiehojen sisä- ja laidunruokinnan välisiä suhteita koskevasta kokeesta. (Myös ruotsiksi). Vammala 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 88. *V. Lähde:* Perunan lannoituskokeiden tuloksia Maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuosina 1931—1934. Porvoo 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 89. *Vilho A. Pesola:* Sopu. Uusi kevätvehnäjaloste. Helsinki 1935. Hinta Smk. 3: —.

N:o 90. *Vilho A. Pesola:* Uusia hernejalosteita. Koiviston herne ja Artturi-herne. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 91. *Onni Pohjakallio:* Simo-kaura. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 92. *F. Tennberg:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1935. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 93. *Jaakko Listo:* Hedelmäpuupunkin torjunta. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 94. *Solmu Parkku:* Sikojen painon määräämisestä mittaamalla. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 95. *E. F. Simola:* Eräiden pellavajalosteiden monivuotisista koetuloksista (myös ruotsiksi). Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 96. *E. F. Simola:* Harvennuksen ja rivietäisyyden vaikutuksesta rehukaalin satoon ja sadon laatuun (myös ruotsiksi). Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 97. *T. J. Wirri:* Satakunnan kasvinviljelyskoeasemalla suoritettujen nitrofoskan käyttökokeiden tuloksia vv. 1932—34. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 98. *Onni Pohjakallio:* Pohjois-Suomen peltojen typpilannoituksesta. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 99. *Onni Pohjakallio* ja *Folke Tennberg:* Paikalliset lannoituskokeet vuonna 1933. Helsinki 1935. Hinta Smk 25: —.

N:o 100. *T. J. Wirri:* Satakunnan kasvinviljelyskoeasemalla suoritettujen perunan laatukokeiden tuloksia vv. 1930—34. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 101. *P. I. Jalkanen:* Tuloksia viljakasvien laatukokeista Pohjois-Hämeen koeasemalla vv. 1927—34. Helsinki 1935. Hinta Smk 5: —.

N:o 102. *Ilmari Poijärvi:* Tuloksia kanojenruokintakokeista. 1. Kokkeli valkuaisrehuna. 2. Soijarouheet valkuaisrehuna. 3. Idätettyjen kaurojen, luserni- ja heinäjauhojen, kuivahiivan, piimän ja kalanmaksaöljyn vaikutus haudontatuloksiin. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 103. *Solmu Parkku:* Sikatalouskoeasemalla tehtyjen eri sikakantoja vertailevien kokeiden tulokset v:lta 1934. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 104. *O. Meurman:* Kasvihuonekurkkujen latvomisen vaikutus satoon II. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 105. *F. Tennberg — J. Jokihaara:* Paikalliset lannoituskokeet vuonna 1934. Helsinki 1935.

N:o 106. *F. Tennberg:* Peltojemme fosfaattilannoituksesta. Helsinki 1935. Hinta Smk 5: —.

N:o 107. *F. Tennberg:* Paikallisten kasvinviljelyskokeiden suunnitelma vuonna 1936. Helsinki 1936. (Myös ruotsiksi).

N:o 108. *E. A. Jamalainen:* Omenan kuoppatauti. Helsinki 1936. Hinta Smk 3: —.

N:o 109. *O. Meurman:* Vertailevien hyödeporkkanakokeiden tuloksia. Helsinki 1936. Hinta Smk 3: —.

N:o 110. *E. A. Jamalainen:* Juurikkaiden kuiva- ja sydänmädän torjunta booripitoisilla aineilla. Helsinki 1936. Hinta Smk 3: —.

N:o 111. *H. Meurman:* Perunan laatukokeiden tuloksia Maatalouskoelaitoksen puutarhaosastolla vuosina 1928—1935. Helsinki 1936. Hinta Smk 3: —.

N:o 112. *O. Meurman:* Porkkanoiden harvennusetäisyyttä valaisevien kokeiden tulokset. Helsinki 1936. Hinta Smk 3: —.

N:o 113. *T. Honkavaara:* Ennakkotietoja karjanlantakokeista Etelä-Pohjanmaan kasvinviljelyskoeasemalla vv. 1934—35. Helsinki 1936. Hinta Smk 5: —.

N:o 114. *C. A. G. Charpentier:* Laidunrehun tuotantokustannuslaskelma (myös ruotsiksi). Vammala 1936. Hinta Smk 3: —.

N:o 115. *C. A. G. Charpentier:* Valtion laidunkoetila vv. 1934—35. (Myös ruotsiksi). Helsinki 1936. Hinta Smk 3: —.

N:o 116. *T. Honkavaara:* Tuloksia viljelyskasvien laatukokeista Etelä-Pohjanmaan kasviviljelyskoeasemalla vv. 1927—35. Helsinki 1936. Hinta Smk 10: —.

N:o 117. *Solmu Parkku:* Sikatalouskoeasemalla tehtyjen eri sikakantoja vertailevien kokeiden tulokset v:lta 1935. Helsinki 1936. Hinta Smk 5: —.

N:o 118. *F. Tennberg — J. Jokihaara:* Paikalliset lannoituskokeet v. 1935. (Eripainos ruotsinkielisten maanviljelysseurojen koetuloksista ruotsiksi). Helsinki 1937.

N:o 119. *O. Meurman:* Kasvihuonekoetuloksia I, II ja III. Helsinki 1936. Hinta Smk 3: —.

N:o 120. *Onni Pohjakallio:* Tärkeimmät kauralaatumme Maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla Jokioisissa suoritettujen kokeiden valossa. Helsinki 1937. Hinta Smk 3: —.

N:o 121. *Ilmari Poijärvi:* Leghornrotuisten kukkopoikasten ja vanhojen kanojen lihotuskokeista saatuja tuloksia. Helsinki 1937. Hinta Smk 3: —.

N:o 122. *Ilmari Poijärvi* ja *Lauri Tuomanen:* Mehiläishoidollisten havaintojen tuloksia. 1. Eräiden säätekijäin vaikutus hunajan keruuseen kesällä ja sen käyttöön talvella. 2. Hunajasadon suuruus mehiläishoidollisilla havaintoasemilla vv. 1930—1935. Helsinki 1937. Hinta Smk 3: —.

N:o 123. *F. Tennberg:* Paikallisten kasvinviljelyskokeiden suunnitelma vuonna 1937. Helsinki 1937.

N:o 124. *T. Honkavaara:* Tuloksia nurmikasvien kantakokeista Etelä-Pohjanmaan kasvinviljelyskoeasemalla vv. 1929—34. Helsinki 1937. Hinta Smk 3: —.

N:o 125. *O. Anttinen:* Pohjois-Pohjanmaan kasvinviljelyskoeasemalla suoritettujen nitrofoskan käyttökokeiden tuloksia vv. 1932—35. Helsinki 1937. Hinta Smk 3: —.

N:o 126. *N. A. Vappula:* Tuholaisten esiintyminen vuosina 1934—1935. Helsinki 1937. Hinta Smk 3: —.

N:o 127. *Solmu Parkku:* Tulokset teuraslehmien lihotuskokeista heinä- ja väkirehuruokinnalla vv. 1929—1930. Helsinki 1937. Hinta Smk 5: —.

N:o 128. *F. Tennberg:* Paikallisten rukiin lannoituskokeiden tulokset vuosilta 1933—1936. Helsinki 1937. Hinta Smk 3: —.

N:o 129. *V. A. Pesola:* Jokioisten kevätvehnäjalosteet. Helsinki 1937. Hinta Smk 3: —.

N:o 130. *Solmu Parkku:* Sikatalouskoeasemalla tehtyjen eri sikakantoja vertailevien kokeiden tulokset v:lta 1936. Helsinki 1937. Hinta Smk 5: —.

Edellämainituista teoksista on »Tiedonantoja maamiehille» ja »Kasvinsuojelukirjasia» tilattavissa Maatalouskoelaitokselta, os. Tikkurila. Muita saa postiennakkoa vastaan Valtioneuvoston julkaisuvarastosta, os. Helsinki.
